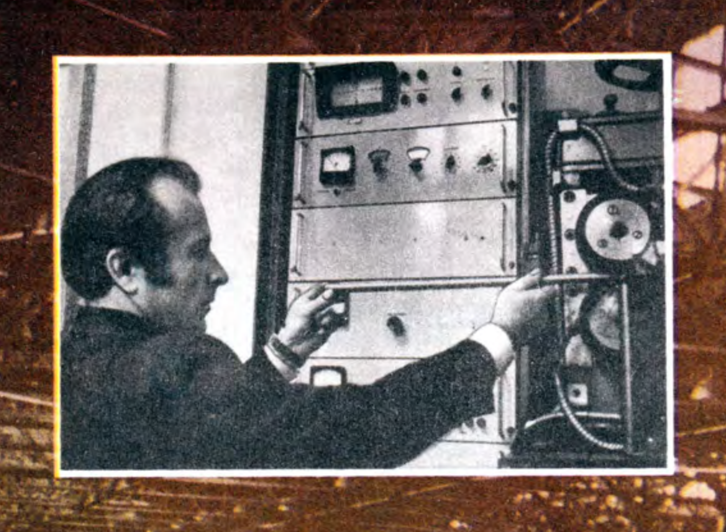
РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

9

1976

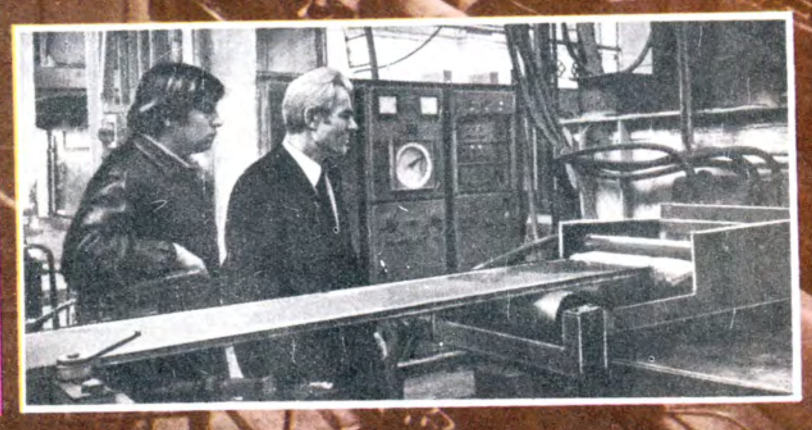


РЕШЕНИЯ XXV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

ВНИМАНИЕ — РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ПОЧИН!

На снимках. Члены СТК первичной организации ДОСААФ и специалисты кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе на рабочих местах проверяют действие радиоэлектронных приборов, созданных заводскими умельцами: вверху — Н. Летин; в центре — С. Владимиров (справа) и В. Тушин; внизу — М. Зигеев (справа) и Н. Ермолаев.

Фото М. Анучина



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЕ ТВОРЧЕСТВО — НА СЛУЖБУ ПЯТИЛЕТКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА!

КО ВСЕМ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ СТРАНЫ

Советские люди, воодушевленные историческими решениями XXV съезда КПСС, широко развернули социалистическое соревнование за успешное осуществление намеченных партией планов.

В это всенародное движение активно включились и члены Краснознаменного оборонного Общества, соревнующиеся под лозунгом «Решения XXV съезда КПСС — в жизнь!» Они борются за то, чтобы еще выше поднять качество и эффективность оборонно-массовой, военно-патриотической, учебной и спортивной работы, способствовать успешной производственной деятельности своих коллективов по выполнению заданий десятой пятилетки.

В нашем многотысячном коллективе кольчугинского орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени завода по обработке цветных металлов имени Серго Орджоникидзе работает многочисленный отряд радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Мы, члены этого коллектива, создаем для своего предприятия различные радиоэлектронные приборы и устройства, позволяющие автоматизировать технологические процессы, повышать производительность труда, поднимать качество продукции и эффективность производства.

Так, в 1974—1975 годах нами была разработана и изготовлена аппаратура для управления машиной непрерывного литья в одном из цехов завода. Она дала возможность полностью автоматизировать этот сложный технологический процесс. В другом цехе группа наших умельцев построила блок управления, обеспечивающий постоянные обороты двигателя шлифовального станка, независимо от изменения нагрузки на валу и напряжения электрического тока в цепи. Это позволило значительно повысить качество обработки поверхностей валков, необходимых для прокатного производства.

Для цеха товаров широкого потребления группа самодеятельных конструкторов создала счетчик ампер-часов, который дал возможность в процессе серебрения изделий контролировать количество наносимого на них серебра. Это также отразилось на качестве выпускаемой продукции и подняло эффективность производства. Только за девятую пятилетку нами было создано более 50 приборов, предназначенных для нужд предприятия. Они дали экономический эффект, измеряемый многими десятками тысяч рублей.

На десятую пятилетку наши планы еще более обширны. Например, мы намечаем для цеха товаров широкого потребления создать систему программированного автоматического управления процессом гальванического покрытия изделий. Эта система сможет обслуживать до восьми технологических операций и даст возможность поднять качество выпускаемой продукции.

Намечаем мы также построить комплект радиоэлектронных приборов, измеряющих усилия и скорость прессования металлов. Улучшив таким образом контроль за параметрами технологического процесса прессования, мы добьемся значительного повышения качества продукции.

На любом металлургическом предприятии измерение массы продукции требует специального оборудования и немалой затраты времени. Мы приступили к разработке малогабаритной электронной системы измерения массы, которая сможет определять вес изделий непосредственно в процессе транспортировки их мостовыми кранами.

Аналогичные радиоэлектронные приборы мы будем разрабатывать и внедрять в эксплуатацию во всех цехах нашего завода. Они помогут коллективу предприятия в его борьбе за повышение эффективности и качества производства. Это будет нашим радиолюбительским вкладом в выполнение производственных заданий десятой пятилетки.

Мы убеждены, и это подтверждает наш опыт, что такую работу могут проводить все радиолюбительские коллективы страны. Наряду с конструированием радиоэлектронной аппаратуры для учебных организаций ДОСААФ, для военно-технических видов спорта, они могут создавать и приборы для народного хозяйства.

Долг каждого радиолюбителя-конструктора принять активное участие во всенародной борьбе за технический прогресс, за высокое качество и эффективность производства.

Мы обращаемся с призывом ко всем радиолюбительским коллективам, к каждому радиолюбителю-умельцу широко развернуть патриотическое движение под девизом «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!», внести свой личный вклад в решение задач десятой пятилетки.

Принято на собрании коллектива спортивно-технического клуба первичной организации ДОСААФ кольчугинского завода имени Серго Орджоникидзе

Одобрить почин коллектива спортивно-технического клуба первичной организации ДОСААФ кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе, обратившегося ко всем радиолюбителям ДОСААФ с призывом развернуть патриотическое движение под девизом: «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!»

ЦК ДОСААФ союзных республик, краевым, областным, городским и районным комитетам ДОСААФ поддержать инициативу кольчугинских умельцев и широко развернуть соревнование среди радиолюбителей-конструкторов оборонного Общества за всемерную помощь производству.

Из постановления бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР

ВНИМАНИЕ –

Все больший размах приобретает творчество сотен тысяч изобретателей и рационализаторов.

Из доклада Л. И. БРЕЖНЕВА на XXV съезде КПСС

Есть в Центральной России, на древней Владимирской земле, по нынешним масштабам небольшой город Кольчугино. Он славен потомственными металлургами, которые еще в прошлом веке, работая на полукустарном заводе, на весь мир прославили эти края изделиями из латуни и меди. Сегодня достойные их потомки в просторных цехах кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени Серго Орджоникидзе создают изделия, принесшие современную известность и городу, и его крупнейшему предприятию, отметившему вековой юбилей.

Знают этот город и читатели «Радио». На страницах нашего журнала не раз публиковались материалы о замечательных делах кольчугинских радиолюбителей — конструкторах радиоэлектронных приборов. Москвичи и гости столицы не раз видели их на всесоюзных радиолюбительских выставках, где они отмечались призами и дипломами. А с 27-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, проводившейся в 1975 году на ВДНХ СССР, кольчугинцы увезли, наряду с другими наградами, главный приз смотра.

Недавно из Кольчугино пришла новая весть: готовясь достойно встретить полувековой юбилей оборонного Общества и VIII Всесоюзный съезд ДОСААФ, члены спортивно-технического клуба первичной организации ДОСААФ этого завода решили усилить помощь своему родному предприятию. Изучив «узкие места» в цехах, они взяли дополнительные социалистические обязательства — создать электронные приборы и устройства, которые помогут поднять эффективность работы прокатных станов и другого оборудования, улучшить качество продукции.

Кольчугинские радиолюбители-досаафовцы обратились ко всем энтузиастам радиотехники с призывом включиться в патриотическое движение под девизом «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!».

Коллектив новаторов

Кольчугинский завод по обработке цветных металлов имени Серго Орджоникидзе — один из крупнейших в своей отрасли. Предприятие постоянно обновляется, развивается, совершенствуется. Здесь трудится большой, дружный и слаженный коллектив неутомимых рационализаторов и изобретателей. Среди них немало рабочих, техников, инженеров, увлеченных радиоэлектроникой. Работая во всех цехах и на производственных участках, они постоянно совершенствуют технику, внедряют приборы и устройства «малой автоматизации», внося вклад в повышение эффективности производства.

— Радиолюбители — большая сила на предприятии, — говорит директор завода Михаил Иосифович Темкин.

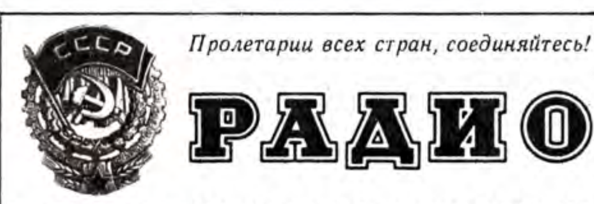
Мы беседуем в кабинете директора, где на почетном месте установлены пять красных знамен — свидетельство трудовой славы коллектива. Среди них — знамя завода, украшенное лентами двух орденов — Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени.

— В достижении трудовых успехов коллектива роль наших радиолюбителей-конструкторов трудно переоценить, — подчеркивает директор. — Они непременные и активные участники всех проводимых мероприятий по освоению новой техники, автоматизации производственных процессов, повышению качества продукции.

— Приведу такой пример, — продолжает Михаил Иосифович. — Давно было замечено, что качество изделий, обрабатываемых на круглошлифовальном станке, прямо зависит от стабильности оборотов электропривода. А они изменяются всякий раз, когда увеличивается или снижается нагрузка на валу двигателя или напряжение электрического тока в сети. Как изменить такое положение? За дело взялись наши радиолюбители В. М. Тушин, В. И. Егоров, В. Д. Радионов. Они создали тиристорный преобразователь, который, регулируя ток, поступающий на якорь электромотора, обеспечивает стабильность его вращения независимо от изменения нагрузки на валу и напряжения тока в сети. Результат — значительное повышение качества изделий.

Или другой пример. Раньше, для того чтобы проконтролировать равномерность толщины прокатываемых труб, мы время от времени производили замеры их стенок, для чего вынуждены были распиливать изделие в нескольких местах. Это отнимало много времени и труда, а результаты контроля были не очень-то высокими. Сейчас экспресс-контроль толщины труб прямо на рабочем месте осуществляется с помощью ультразвукового измерителя, построенного нашим радиолюбителем Н. И. Баталиным. Прибор производит замеры сразу в четырех точках. Качество и скорость контроля во много раз возросли. Радиолюбительская конструкция экономит заводу ежегодно около 15 тысяч рублей.

— Заводские умельцы, — заявил директор завода М. И. Темкин, — начав соревнование под девизом «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!», несомненно внесут немалый вклад в совершенствование управления и автоматизацию технологических процессов нашего предприятия. А это будет способствовать созданию условий, необходимых для внедрения комплексной системы управления качеством продукции, первый этап которой мы планируем завершить в нынешнем году. Сейчас от нас, руководителей завода и цехов, требуется действенная помощь радиолюбителям. Прежде всего им необходимо выделить просторное помещение, которого у них пока нет, и хорошо его оборудовать. Надо создать все условия для плодотворного творчества, помочь радиолюбителям вести конструкторскую работу на высоком техническом уровне. И это мы обещаем сделать.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

9 ● СЕНТЯБРЬ ● 1976

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ПОЧИН!

Работа заводских радиолюбителей постоянно находится в поле зрения руководства предприятия. Больше того, один из заместителей директора — Василий Дмитриевич Чернышев, возглавляя комитет заводской организации ДОСААФ, непосредственно оказывает влияние на работу радиоклуба, объединяющего многие десятки увлеченных радиотехникой производственников.

Недавно за успехи в оборонно-массовой, военно-патриотической работе директор завода М. И. Темкин награжден «Почетным знаком ДОСААФ СССР».

— Этим, — говорит он, — я прежде всего обязан нашим радиолюбителям-конструкторам. Спасибо им за то, что они так много делают для родного завода, достойно представляют наш досаафовский коллектив на областных и всесоюзных выставках.

Мастер-радиоконструктор ДОСААФ В. П. Лукашов за монтажом счетчика импульсов

Дела конструкторские

Радиоклуб первичной организации ДОСААФ работает на предприятии без малого двадцать лет. Он был создан на базе радиокружка, организованного в энергетическом цехе мастером по контрольно-измерительным приборам и автоматическому регулированию, бывшим радистом-фронтовиком Александром Петровичем Кащеевым.

— Начинали мы с малого, — вспоминает Александр Петрович, бессменно работающий с тех пор общественным руководителем радиоклуба. — Восстанавливали радиоаппаратуру для нужд завода, строили несложные измерительные приборы, собирали радиоприемники, телевизоры, наглядные пособия для подготовки радиотелеграфистов. В 1958 году впервые приняли участие в областной радиовыставке и сразу заняли второе место.

Успех окрылил членов клуба. К тому времени он объединял уже более пятидесяти человек. Среди них — работники заводской ТЭЦ, центральной лаборатории автоматизации и механизации, рабочие, техники, инженеры из прокатных цехов. Одни шли в клуб, чтобы приобрести знания по радиоэлектронике, другие попробовать силы в разработке приборов и устройств, нужных производству.

Постепенно приходил опыт, знания. И по мере этого коллектив решал более сложные творческие задачи.

Особенно успешно радиолюбители завода поработали в девятой пятилетке. Они создали и внедрили 50 приборов и устройств! Трудились дружно, творчески, а главное — коллективно. Именно коллективное творчество, когда знания и мастерство одних дополняется эрудицией и умением других, дало возможность добиться высокого технического уровня и качества конструкций.

Александр Петрович Кащеев, например, ряд электронных устройств разработал, «кооперируясь» с опытным радиолюбителем-конструктором Василием Ивановичем Егоровым. Одну из своих конструкций они создали для проверки работы приборов, установленных на заводской ТЭЦ и регистрирующих расход газа, воды, пара. Внедрение этого устройства повысило производительность труда в энергетическом цехе.

Особенно плодотворным оказалось творческое содружество талантливых радиоконструкторов — членов клуба В. В. Клюквина, С. К. Левашова, В. В. Орлова, В. С. Питерского и В. П. Лукашова. Задавшись целью максимально автоматизировать управление металлургической установкой горизонтального непрерывного литья, они разработали для этого три электронных прибора. Один из них стал обеспечивать заранее заданную оптимальную скорость вытягивания слитка, при которой достигается его наивысшее качество, другой — контролировать его длину. Третьему устройству отвели координационную роль: оно управляет согласованными действиями всех механизмов и агрегатов установки.

С руководителем этой радиолюбительской группы Владимиром Васильевичем Клюквиным мы познакомились около установки горизонтального литья. Здесь расплавленный металл, проходя через графитовый кристализатор, формировался в полосу, которая двигалась по тянущим валкам. Электронный прибор внимательно следил за тем, чтобы движение ее происходило с заданной скоростью. Вот слиток вытянулся во всю длину приемного стола и его конец достиг нужной отметки. Это тотчас зафиксировал бесконтактный датчик. Мгновение — и сработал механизм дисковой пилы.

— Ритмом вытягивания полосы управляет как раз наша радиолюбительская аппаратура, — поясняет Клюквин.

Владимир Васильевич — начальник центральной лаборатории автоматизации и механизации. Но автоматикой занимается он не только по долгу службы, а и по любительскому увлечению.

В. В. Клюквин — мастер-радиоконструктор ДОСААФ и как радиолюбитель много сделал для предприятия. На заводе внедрено немало сконструированных им самим и в содружестве с товарищами по радиоклубу электронных приборов и устройств — «умных» помощников литейщиков и прокатчиков.

— Среди сотрудников нашей лаборатории, — говорит В. В. Клюквин, — много вдумчивых радиолюбителей-конструкторов. Они хорошо знают и любят радиоэлектронику, смело внедряют ее в производство, трудятся увлеченно, отдавая любимому делу все свое время.

Он называет одно за другим имена радиолюбителей-конструкторов. Это, прежде всего, старший инженер лаборатории, руководитель радиоклуба А. П. Кащеев, сотрудники лаборатории В. С. Сиренов, Н. А. Летин, С. К. Левашов, В. М. Тушин, В. С. Питерский, В. П. Лу-

Радиолюбитель В. И. Егоров за налаживанием тиристорного преобразователя

кашов и многие другие. На их счету десятки сконструированных приборов, которые с большой пользой для производства работают практически во всех цехах.

Владимир Васильевич рассказывает, как однажды на завод поступил стан, который долгое время простаивал из-за того, что в схеме его управления при проектировании были допущены неувязки.

— Тогда, — говорит Клюквин, — за дело взялся наш сотрудник, член радиоклуба Николай Рыжов. Он быстро разобрался в схеме, внес в нее изменения, и стан, как мы говорим, стал «работать» на план.

— А надежно ли действуют электронные конструкции, созданные радиолюбителями?

— За несколько лет эксплуатации, — говорит В. В. Клюквин, — не было ни одного отказа.

— Как оценивают ваши приборы металлурги?

— Без них они теперь не представляют себе работу литейного и прокатного оборудования. Благодаря электронному управлению значительно возросла его производительность, повысилось качество выпускаемой продукции.

За строкой обязательств

У радиолюбителей завода большие и конкретные планы. Они отражены в социалистических обязательствах членов радиоклуба, принятых на десятую пятилетку. Эти творческие планы подсказаны жизнью, нуждами производства, заботой о том, как повысить надежность работы оборудования, усовершенствовать его, поднять производительность труда и качество продукции.

Что же скрывается за строками обязательств кольчугинцев?

На одном из участков цеха товаров широкого потребления производится гальваническое покрытие изделий серебром и золотом. Эту тонкую и ответственную операцию в настоящее время осуществляет группа работниц, от которых требуются немалое внимание и сноровка. Они должны поспевать навешивать изделия на беспрерывно движущуюся над гальванической ванной ленту конвейера, а когда заканчивается обработка изделий раствором драгоценного металла, быстро снимать их, делать другие манипуляции.

Нелегкий труд работниц заводские умельцы решили максимально автоматизировать. Они взялись разработать и внедрить систему программированного автоматического управления процессом гальванического покрытия изделий, которая сможет обслуживать до восьми технологических операций, полностью исключит ручной труд, значительно улучшит работу поточной линии и повысит качество выпускаемой продукции.

Мастер-конструктор ДОСААФ Сергей Константинович Левашов и радиолюбитель Валерьян Леонтьевич Тихонов уже создали схему и макет такой радиоэлектронной системы. Теперь дело за тем, чтобы построить ее, отладить и пустить в эксплуатацию. Она даст возможность намного повысить производительность участка гальванического покрытия.

В числе обязательств членов радиоклуба — создание комплекса радиоэлектронных приборов, измеряющих усилия и скорость прессования металлов. Радиолюбители наметили также разработать и изготовить в ближайшее время аппаратуру для автоматического управления электрогидравлической следящей системой стана-расширителя, внедрить электронную систему управления механизмом подачи труб к столу раскроя, разработать малогабаритную электронную систему измерения массы.

Составляются планы деятельности радиолюбителей-конструкторов и на более длительный период. Они также связаны с дальнейшей механизацией и автоматизацией производства, повышением его эффективности и качества продукции. Эти планы будут всесторонне обсуждаться на собраниях в ходе проходящей отчетно-выборной компании в заводской организации ДОСААФ.

Инициатива поддержана

Почин кольчугинских радиолюбителей находит единодушную и горячую поддержку.

— Начинание радиолюбителей завода, — говорит первый секретарь Кольчугинского горкома КПСС А. И. Кузнецов, — заслуживает всяческой поддержки, а опыт их работы — широкого распространения среди других радиолюбительских коллективов. Городской комитет партии примет необходимые меры для популяризации этого радиолюбительского почина.

Высокую оценку инициативе кольчугинцев дал секретарь Владимирского обкома КПСС В. И. Лапшин.

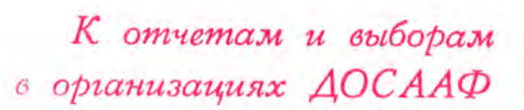
— В докладе на XXV съезде партии, — сказал он, — Леонид Ильич Брежнев подчеркнул необходимость быстрого роста производительности труда, резкого повышения эффективности всего общественного производства. С первых же месяцев десятой пятилетки советские люди делом ответили на призыв партии. Почин радиолюбителей-конструкторов кольчугинского завода имени Орджоникидзе — один из многих примеров проявления всенародной заботы о повышении эффективности производства и качества всей нашей работы в целях дальнейшего роста экономики и народного благосостояния. Особенно важно, что творческое горение радиолюбителей направлено на то, чтобы поставить современную электронику на службу производству.

Областной комитет ДОСААФ наметил провести в Кольчугине семинар председателей заводских комитетов ДОСААФ и радиолюбительского актива с целью изучения опыта инициаторов социалистического соревнования.

Патриотическую инициативу кольчугинцев поддержали многие коллективы оборонного Общества. Их пример поможет нацелить всех радиолюбителей-конструкторов на активное участие в борьбе за успешное решение задач десятой пятилетки — пятилетки эффективности и качества.

Н. ЕФИМОВ

Кольчугино — Владимир — Москва



НУЖНА ЭФФЕКТИВНАЯ ПОМОЩЬ

В преддверии VIII Всесоюзного съезда ДОСААФ в организациях. Общества повсеместно проходят отчетно-выборные собрания и конференции. Подводя итоги проделанной работы, досаафовцы сосредоточивают главное внимание на вопросах дальнейшего совершенствования оборонно-массовой работы, развития технических видов спорта и улучшения военно-патриотического воспитания молодежи, на основе критики и самокритики вскрывают недостатки и намечают пути их устранения.

За отчетный период многое сделано в организациях ДОСААФ. Это наглядно видно хотя бы на примере самодеятельного радиоклуба, созданного в 1970 году при Подольском городском комитете ДОСААФ. Если, скажем, в 1968 году в городе было всего лишь шесть индивидуальных любительских радиостанций, то теперь их стало около 70.

Открытие радиоклуба, вовлечение молодежи в радиоспорт сыграло важную роль в борьбе с радиохулиганством, случаи которого нередко отмечались в районе. Теперь положение коренным образом изменилось. Желающие заниматься радиоспортом, радиолюбительством приходят в клуб, где им помогают изучить телеграфную азбуку, приемо-передающую аппаратуру. Опытные операторы обучают работе в эфире, помогают словом и делом.

Есть здесь своя лаборатория с измерительной аппаратурой, коллективная радиостанция — UK3DCC. Начальником ее является один из инициаторов организации клуба Т. Кутуев (UA3DBR). Кстати сказать, станция была сконструирована и смонтирована силами членов клуба. За пять лет ее операторы установили более шести тысяч связей с радиолюбителями ста с лишним стран и территорий мира. Сейчас UK3DCC оборудована двумя трансиверами, имеется диспетчерский пульт для работы в соревнованиях.

Желающих заниматься в клубе становится все больше и больше. И это отрадно. Массовый радиоспорт и любительское конструирование не только способствуют подготовке радиоспециалистов для народного хозяйства и Вооруженных Сил, но и помогают растить тысячи рационализаторов и изобретателей, которые активно участвуют в борьбе за повышение эффективности производства. Не случайно на XXV съезде КПСС указывалось на необходимость всемерного развития технического творчества трудящихся.

К сожалению, не всегда имеются условия для развития технического творчества. Об этом свидетельствуют и трудности, которые испытывает самодеятельный радиоклуб в Подольске. Речь идет о помещении. Председатель совета клуба Виталий Михайлович Шпенев (UA3DGQ) справедливо замечает, что, имея помещение в 43 квадратных метра, просто невозможно удовлетворить всех желающих заниматься в клубе. С просьбой о расширении помещения, обеспечении нормальных условий для работы радиолюбителей совет клуба в свое время обратился в городской комитет ДОСААФ и вышестоящие организации. Исполком Мособлсовета своим решением за № 670/10 обязал Подольский горисполком выделить в 1973—1974 годах помещение для спортивно-технического клуба. С тех пор прошло уже более двух лет, но пока ничего не сделано.

Мы надеемся, что этот факт не будет обойден молчанием на областной конференции ДОСААФ. Необходимы срочные меры для того, чтобы массовый радиоспорт в Подольске мог развиваться так, как этого требуют решения VI пленума ЦК ДОСААФ СССР.

М. КОВНИН

На снимке — слева ученик 9-го класса Е. Стрельцов (UA3-142-378) и Т. Кутуев (UA3DBR) на радиостанции самодеятельного радиоклуба при Подольском городском комитете ДОСААФ.

Фото В. Карабанова

В ФРС СССР

Президиум Федерации радиоспорта СССР заслушал и обсудил доклад председателя президиума В. П. Ермакова «О задачах федераций радиоспорта по выполнению решений XXV съезда КПСС в области физической культуры и спорта».

Президиум Федерации радиоспорта СССР постановил: всем федерациям радиоспорта на высоком идейно-политическом уровне вести пропаганду материалов и решений XXV съезда КПСС; повышать качество политико-воспитательной работы среди радиолюбителей и радиоспортсменов; широко привлекать население, и в первую очередь молодежь, к занятиям радиоспортом, усилить работу в первичных организациях ДОСААФ. Поставлена задача всемерно улучшать качество подготовки команд и спортсменов, повышать организационный уровень и качество судейства соревнований, действенность пропаганды радиоспорта.

Постановление президиума ФРС СССР обязывает все федерации радиоспорта принять активное участие в I-й зимней Спартакиаде по военно-техническим видам спорта, посвященной 50-летию ДОСААФ; вести настойчивую работу по совершенствованию и развитию материально-технической базы радиоспорта; развернуть социалистическое соревнование за дальнейшее развитие радиоспорта в ознаменование 50-летия ДОСААФ и предстоящего VIII съезда оборонного Общества.

Необходимо, говорится в постановлении, шире привлекать к работе общественность и представителей заинтересованных организаций и ведомств, повышать ответственность всех работников за порученное дело, укреплять деловое сотрудничество с комсомольскими, профсоюзными и спортивными организациями.

* * *

С докладом «О задачах федераций радиоспорта по борьбе с незаконным изготовлением и использованием радиопередающих устройств» на бюро президиума ФРС СССР выступил начальник Государственной инспекции электросвязи Министерства связи СССР К. В. Иванов.

Бюро президиума ФРС СССР считает недопустимым снижение активности в борьбе с радиохулиганством и обязывает все федерации радиоспорта усилить пропаганду и развитие радиоспорта, а также разъяснительную работу о вреде, наносимом радиохулиганством. Особое внимание следует обратить на развитие радиолюбительства и радиоспорта среди молодежи, оперативнее оформлять документы для получения разрешений на открытие любительских радиостанций. Шире нужно привлекать актив к руководству радиокружками и радиосекциями в средних школах и ПТУ, а опытных радиолюбителей — к регулярному прослушиванию эфира на средних волнах.

При подведении итогов и оценке работы федераций радиоспорта впредь будет учитываться их деятельность по борьбе с радиохулиганством. Радиолюбителям, принимающим активное участие в борьбе с радиохулиганством, по ходатайству местных органов может быть сокращен установленный срок при решении вопросов о переводе любительских радиостанций в первую категорию.

При рассмотрении ходатайств об учреждении местных радиолюбительских дипломов, проведении дней активности, выдаче специальных позывных и т. д. также будет учитываться активность областной федерации в борьбе с радиохулиганством.

НАВСТРЕЧУ ПОЛУВЕКОВОМУ ЮБИЛЕЮ

КАВАЛЕР ДВУХ ОРДЕНОВ

— Тише, тише, товарищи! — начальник Львовской радиотехнической школы ДОСААФ Анатолий Григорьевич Архипов поднял руку, жестом призывая к порядку. Зал затих, хотя минуту назад атмосферу накаляли жаркие споры. — А теперь приступим к голосованию.

Выдвигались кандидатуры в областную Федерацию радиоспорта. Равнодушных среди собравшихся не было. Такой уж это народ — радиолюбители. Не могли они бесстрастными свидетелями присутствовать на выборах своего руководящего органа. Потому-то и волновались, потому-то и спорили... Но когда председательствующий произнес имя Мариам Григорьевны Бассиной, словно по команде, вверх потянулся плотный частокол рук.

Вероятно, этот эпизод вспомнился мне не случайно. Заслуженного тренера УССР М. Г. Бассину, воспитавшую не одно поколение львовских радиолюбителей, знают как человека, бесконечно преданного своему делу, отдающего ему себя полностью и до конца. Вот уже более десяти лет львовские радиолюбители избирают ее секретарем областной ФРС.

Жизнь Бассиной с детства связана с радиолюбительством. Она из гвардии тех, кого мы называем радиолюбителями 30-х годов — верных и бескорыстных подвижников радиотехники. Это люди, у которых увлечение радио перерастало в профессию и профессия становилась увлечением.

Первые весточки о радиолюбителях в дом Бассиных принес ее старший брат. Жили они тогда в Курске. Мариам училась в школе и «заразилась» радиолюбительством от брата. Стала мечтать о серьезных занятиях радиотехникой, и по окончании школы поступила учиться в Московский институт инженеров связи.

В институте работала секция коротких волн и коллективная радиостанция UK3AH. Эта станция стала для Мариам школой операторского мастерства. Долгие часы она проводила у приемопередатчика, поражая своих товарищей усидчивостью и способностью схватывать все на лету.

Окончить институт Бассиной не пришлось. Грянула война. Студенты стали уходить на фронт. В военкомате среди заявлений других коротковолновиков с просьбой об отправке на фронт лежало и заявление Бассиной. Но сначала ее направили инструктором на курсы радисток при Осоавиахиме. И только в октябре 1941 года с комсомольской путевкой Бассина прибыла в войска ПВО.

Столица испытывала жесточайшие налеты вражеской авиации. Бойцы ПВО героически защищали Москву.

ХРОНИКА ПАТРИОТИЧЕСКИХ ДЕЛ

(цифры и факты)

1955 год

● Проведены первые соревнования женщин-коротковолновиков на приз журнала «Радио». Лучший результат среди операторов индивидуальных радиостанций показала свердловчанка А. Семенова (UA9DA).

● В стране широко развернулось социалистическое соревнование за достойную встречу XX съезда КПСС, в которое активно включились радиолюбители-досаафовцы. «Всеми силами способствовать внедрению в народное хозяйство новой техники и передовой технологии — почетная задача каждого радиолюбителя!» — таков был лозунг этого соревнования.

1956 год

● Состоялся XX съезд КПСС. В его Директивах по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР, в частности, подчеркнута необходимость дальнейшего развития научно-исследовательских работ в области радиоэлектроники, расширения их практического применения. Съезд также поставил задачу еще более широко развернуть радиофикацию в сельской местности. Как и в предвоенные годы, радиолюбители страны внесли в это дело свой ощутимый вклад.

● Пятый пленум ЦК ДОСААФ поставил перед организациями Общества задачу активизировать работу по распространению технических знаний среди населения и в течение двух лет удвоить подготовку специалистов для армии и народного хозяйства.

● Установлена радиосвязь между любительскими радиостанциями дрейфующей станции «Северный полюс-5» и поселка Мирный в Антарктиде.

● С патриотическим почином выступили члены первичной организации ДОСААФ Уральского вагоностроительного завода имени Дзержинского (г. Нижний Тагил). Они обратились ко всем организациям оборонного Общества с призывом развернуть широкую подготовку военно-технических кадров и взяли на себя социалистическое обязательство — в течение двух лет удвоить подготовку специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства. Инициативу уральцев поддержали тысячи первичных организаций на Украине, в Белоруссии, Эстонии и других республиках, краях и областях страны.

1957 год

● Значительно расширилась проводимая организациями ДОСААФ подготовка радиоспециалистов. Количество занимающихся изучением радиотехники по сравнению с 1953 годом возросло в десять раз.

● Число телецентров, построенных радиолюбителями, достигло 24; 15 из них приняты в эксплуатацию учреждениями связи.

● По инициативе членов первичных организаций ДОСААФ Московского коксогазового и Уральского машиностроительного заводов созданы первые самодеятельные радиоклубы. Эта инициатива была подхвачена многими коллективами.

● В ряде областей РСФСР, на Украине, в Узбекистане, Киргизии и других республиках прошли собрания партийного актива по вопросам улучшения оборонно-массовой работы. Это во многом способствовало усилению партийного руководства работой организаций ДОСААФ.

● В ознаменование VI Всемирного фестиваля молодежи и студентов, состоявшегося в Москве, Центральный радиоклуб СССР провел международные соревнования по радиосвязи на КВ. В них приняло участие более двух тысяч коротковолновиков из 85 стран мира. Командное первенство в соревнованиях одержали советские радиоспортсмены, личное — свердловчанин В. Семенов (UA9DN).

Среди радистов немало было молодых женщин и девушек. Они сутками не отходили от своих радиостанций, обеспечивая управление боевыми подразделениями. Вот здесь, на обороне Москвы, Бассина и начала свой боевой путь, который продолжался до самого конца войны.

Судьба забрасывала юную радистку на разные участки фронта. Позже, будучи дежурной по радиосвязи, она участвовала в составе войск ПВО в освобождении Харькова, Киева, Львова. Начинала войну рядовым, закончила младшим лейтенантом. Гимнастерку радистки украсили почетные награды — орден Красной Звезды и медаль.

На мой вопрос о том, за какой подвиг Мариам Григорьевна получила орден, она ответила:

— Да никакого подвига я не совершила. Просто добросовестно и хорошо выполняла свои обязанности.

Но разве на войне что-нибудь делается просто? А как сложны и ответственны были ее обязанности! Во многом успех действий войск ПВО определяется тем, насколько быстро дежурный по радиосвязи сумеет передать донесение о воздушной обстановке. И здесь нужно не только блестящее операторское мастерство, но и большое самообладание, находчивость, выносливость.

После войны Бассина осталась жить во Львове. Однажды в местной газете прочитала маленькую заметку о том, что в городе возрождается коротковолновое любительство. Потянуло к эфиру, к родным мелодиям морзянки. Нестерпимо захотелось услышать голоса друзей. Вскоре она встретила Виктора Никандровича Кондрашова — также страстного приверженца радио. Вместе с ним взялась за организацию в городе радиоклуба.

Клуб был создан. Правда, существовал он на общественных началах. А в 1947 году обрел, наконец, более твердые права на жизнь — стал штатным, вышла в эфир коллективная радиостанция UB5KBA. Возглавила ее Мариам Григорьевна.

Повседневная работа в эфире, тесты, трафики, занятия с «молодняком», заботы о техническом оснащении станции — все спорилось, все ладилось у нее. Трудно сказать, когда начинался и когда кончался ее рабочий день. Все силы, свободное время она отдавала любимому делу.

Результаты незамедлили сказаться. Голос «KBA» звучал все увереннее. Постепенно пришли и победы в соревнованиях, и высшие награды за усердие и труд — радиолюбительские дипломы. А главное, станция обросла энтузиастами всех возрастов и профессий. Бассиной было присвоено высшее спортивное звание — мастер спорта СССР. Начала она работать индивидуальным позывным UB5BB.

Двадцать лет Бассина оставалась на своем посту! Скольких ребят она вывела в эфир! Скольким привила любовь к радиотехнике! Под ее руководством свои первые QSO проводили В. Бугай (UB5CW), М. Урус (UB5CV), В. Каневский (UL7GW), Ю. Корякин (UC2AAR), В. Гунько (UL7LAW) и многие, многие другие, впоследствии ставшие сильнейшими коротковолновиками страны.

Особым вниманием у Бассиной пользовались самые юные посетители станции. Детвора тянулась к ней, и она умела найти с ней общий язык.

— Заниматься с детьми,— говорит Мариам Григорьевна,— я начала давно. При нашей станции многие годы действовала детская школа. Все в ней делалось на общественных началах. Ежегодно у нас занимались две-три группы ребят. Работа с детьми мне приносила большое удовлетворение, многому научила в жизни. Когда в 1967 году во Львове была создана ДЮСТШ, я с радостью приняла приглашение стать её директором.

В этом новом амплуа во всей полноте раскрылся неоценимый дар Бассиной — с вдохновением подходить к каждой порученной работе. К 50-летию Советского Союза ЦК ДОСААФ СССР проводил смотр работы детско-юношеских спортивно-технических школ страны. Лучшей была признана школа во Львове.

... За плечами у Мариам Григорьевны большой жизненный путь, на каждом шагу которого она самоотверженно и самозабвенно отдавала себя самой благородной цели жизни — служению Человеку. Ее труд высоко оценен партией и правительством — она награждена орденом «Знак почета». Но, наверное, не менее дорога ей и другая награда — искренняя любовь тех, кого годами она заботливо опекала, учила, кому помогала делать первые жизненные шаги.

И сейчас, после ухода на пенсию, Мариам Григорьевна не может сидеть без дела. Каждый день она приходит в радиотехническую школу ДОСААФ — взяла на себя руководство СТК. И опять привычные заботы о радиолюбителях, на которые, как всегда, не хватает рабочего дня...

Н. ГРИГОРЬЕВА

● Началась новая, космическая эра человечества — в Советском Союзе запущен первый в мире искусственный спутник Земли. Для наблюдения за его радиосигналами были привлечены радиолюбители. Они с честью справились с ответственным заданием, проведя во время космической вахты около 20 тысяч наблюдений. Их сообщения и магнитофонные записи сигналов спутника представили большую ценность для науки.

● ЦК ДОСААФ принял постановление «О состоянии и мерах улучшения радиолюбительского спорта в организациях ДОСААФ». В постановлении были вскрыты недостатки, тормозившие развитие радиолюбительства и радиоспорта, намечены пути их устранения.

● За успехи в развитии массового спорта в нашей стране и спортивные достижения Президиум Верховного Совета СССР наградил орденами и медалями большую группу спортсменов. Среди награжденных был мастер радиолюбительского спорта Ф. В. Росляков.

1958 год

● Состоялся IV Всесоюзный съезд ДОСААФ. На съезде с большой речью, посвященной задачам Общества, выступил Л. И. Брежнев. Он указал на необходимость сделать ДОСААФ действительно массовой организацией, улучшить содержание всей его работы.

● ЦК ВЛКСМ и ЦК ДОСААФ провели Всесоюзную спартакиаду комсомольцев и молодежи по военно-прикладным видам спорта. Она была посвящена 40-летию Ленинского комсомола. Число участников Спартакиады достигло 15 миллионов, из них более 400 тысяч выполнили разрядные нормы.

● На XV Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ впервые показаны малогабаритные транзисторные приемники, разработанные радиолюбителями.

● Министерством связи СССР и ЦК ДОСААФ совместно с журналом «Радио» объявлен конкурс на массовое участие радиолюбителей в проведении измерений электропроводимости почвы в различных районах СССР.

1959 год

● Центральный радиоклуб СССР учредил диплом W-100-U в ознаменование 100-летия со дня рождения изобретателя радио А. С. Попова. Обладателями этого диплома впоследствии стали около 9 тысяч советских и зарубежных коротковолновиков.

● Состоялся учредительный пленум Федерации радиоспорта СССР. Председателем президиума Федерации избран Э. Т. Кренкель.

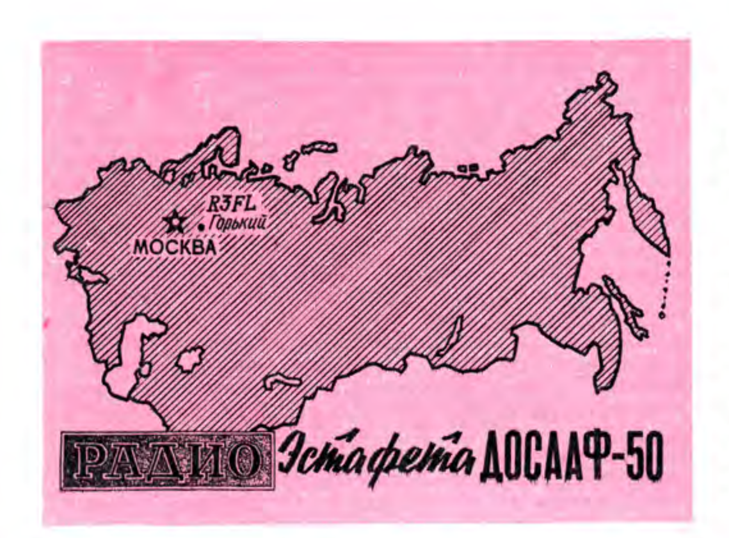
● ЦК ДОСААФ наградил большую группу радиолюбителей, принявших активное участие в наблюдениях за сигналами искусственных спутников Земли. Среди награжденных — А. Каш из Южно-Сахалинска, К. Козловский из Магадана, В. Дуко из Вильнюса, Б. Ефимченко из Ростова-на-Дону и другие.

● Для активизации работы радиолюбителей по освоению полупроводниковой техники редакцией журнала «Радио» объявлен конкурс на лучший полупроводниковый приемник. Победителями конкурса стали москвичи Б. Каплуненко и А. Плеханов, ленинградец В. Кузин, В. Гончаренко и Н. Лубяницкий из Симферополя и другие.

● ЦК ДОСААФ одобрил инициативу группы радиоспортсменов, предложивших организовать открытый конкурс на право быть членом сборной команды СССР.

● К концу года в ДОСААФ действовало более 600 самодеятельных радиоклубов.

● Группа активистов ДОСААФ Москвы, Ленинграда, Тулы и г. Горького выступила с призывом к радиолюбителям организовать массовый поход за автоматизацию производства. Этот призыв нашел поддержку у тысяч радиолюбителей.



Завершился второй этап радиоэстафеты «ДОСААФ-50». Как символическую эстафетную палочку передали москвичи горьковчанам право выхода в эфир специальным позывным — R3FL. Позывной этот напоминает нам о советском коротковолновике Федоре Алексеевиче Лбове, первым получившем позывной для любительской радиостанции. С его именем связано становление радиолюбительства в Нижнем Новгороде.

Большой и славный путь прошли радиолюбители города, носящего ныне имя Горького. И каждый этап этого пути отмечен творческим поиском нового. О вехах этого пути — рассказ коллективного корреспондента нашего журнала, группы операторов радиостанции R3FL.

ВСЕГДА В ПОИСКЕ

Город Горький по праву можно назвать колыбелью советской радиопромышленности и радиолюбительства. Еще в 1918 году здесь была организована Нижегородская радиолаборатория, вскоре ставшая по тем временам крупным научно-исследовательским учреждением. Большое значение работам лаборатории придавал В. И. Ленин, который все время живо интересовался ее делами, оказывал всемерную помощь коллективу.

В мае 1924 года по почину Верхне-Волжского округа связи и при деятельном участии сотрудников радиолаборатории профессоров Б. А. Остроумова, В. К. Лебединского и Г. А. Остроумова, а также В. М. Петрова и Ф. А. Лбова было организовано Нижегородское общество радиолюбителей. К концу 1924 года в обществе было уже более 250 членов.

Нижегородские радиолюбители Ф. А. Лбов и В. М. Петров первыми вышли в эфир на коротких волнах. 15 января 1925 года сигналы радиостанции R1FL были услышаны в Ираке. 30 января того же года позывной В. М. Петрова NRL был принят в Англии. В. М. Петров первым в СССР установил двустороннюю радиосвязь с Новой Зеландией и Аргентиной.

Вслед за R1FL в эфире появились R1UA — Ю. Л. Аникин, R1WW — В. В. Ванеев, R1WAG — В. А. Гржибовский, R1AK — А. К. Кожевников, R1MA — М. А. Яковлев и ряд других энтузиастов коротких волн. Весной 1926 года заработала первая коллективная радиостанция R1NN.

Нижегородцы стали инициаторами создания в 1927 году Центральной секции коротких волн (в ее состав вошел Ю. Л. Аникин) и ее печатного органа «RA-QSO-RK». Первый номер бюллетеня коротковолновиков вышел в апреле в виде бесплатного приложения к журналу «Радио — всем».

В конце 20-х и начале 30-х годов наблюдалась большая активность нижегородских коротковолновиков. Ю. Л. Аникин впервые в СССР работал радиотелефоном с москвичом 61RA — А. К. Мартыновым.

Летом 1928 года А. К. Кожевников и В. А. Гржибовский приняли участие в экспедиции на ледоколе «Малыгин» и судне «Персей», вышедших для спасения экипажа дирижабля «Италия», потерпевшего аварию в Арктике. В том же году А. К. Иванов в составе экспедиции на Казбек провел первые КВ радиосвязи в высокогорных условиях.

Нижегородцы были инициаторами и участниками первых всесоюзных перекличек радиотелефоном на КВ, принимали активное участие и в заочных выставках творчества радиолюбителей. Б. Докторов стал обладателем первого приза за разработку любительского всеволнового супергетеродина.

Многие горьковские радиолюбители стали впоследствии выдающимися деятелями науки и техники. В их числе — академик, Герой Советского Союза Е. К. Федоров — участник папанинской экспедиции на Северный полюс.

В годы Великой Отечественной войны бесперебойную радиосвязь на фронтах обеспечивали горьковчане А. Самойлов, А. Баранов, Г. Федышин, Л. Евсеев и многие другие. Сотни радиолюбителей, работая в тылу, ковали оружие Победы в заводских цехах, готовили молодых радистов в организациях Осоавиахима.

В первые же послевоенные годы радиолюбители г. Горького продолжили творческий поиск — осваивали новые диапазоны, разрабатывали более совершенную радиоаппаратуру, овладевали спортивным мастерством. Уже в 1947 году в эфире зазвучали позывные UA3TA В. Аникина и UA3TK В. Рахлина. В последующие годы были активны в эфире В. Лебедев (UA3TR), В. Мармер (UA3TN), Ю. Осипов (UA3TAM), А. Тепляков (UW3UD), В. Солоницын (RA3TAG), М. Межуев (RA3TDZ), коллективные радиостанции областной СЮТ (UK3TAC), Политехнического института (UK3TAU), школы № 13 Дзержинска (UK3TBF) и другие.

Много сил и энергии отдали работе с радиолюбителями начальник областного радиоклуба ДОСААФ П. В. Баскаков, начальник коллективной радиостанции клуба Н. И. Платонов, инженер В. С. Яснов. В 1957 году радиоклубом был организован прием сигналов первых советских спутников Земли (эту работу проводили В. И. Аникин, И. А. Юрлов, А. М. Стародубцев). Боль-

Путь в короткие волны А. Н. Теплякова (UW3UD) начался в 1936 году на коллективной станции EU2KAG Нижегородского общества радиолюбителей. И сейчас ветеран радиоспорта по-прежнему активен в эфире, много времени отдает воспитанию молодежи.

Горьковчанин В. Царичанский на старте международных соревнований по «охоте на лис» (Москва, 1965 г.).

Юная «охотница» из Дзержинска Оля Романенкова.

На трассе радиобиатлона — А. Баранов.

шой вклад в составление карты проводимости почв внес мастер радиолюбительского спорта И. А. Юрлов с группой юных радиолюбителей.

В начале 60-х годов радиолюбители г. Горького, как и других городов страны, начали осваивать СВЧ диапазоны, технику SSB, впервые познакомились с «охотой на лис» и радиомногоборьем.

Одними из первых двустороннюю связь в диапазоне 1215 МГц установили В. Мармер и А. Иноземцев. Вскоре дальность связи в этом диапазоне была доведена до 80 км. В экспериментах по установлению связи на УКВ участвовали А. Бондаренко, М. Накаряков, братья Макаровы — грамотные конструкторы, опытные спортсмены. Сейчас много работает в области дальних УКВ связей А. Барышев (UA3TCF).

Больших успехов горьковские радиолюбители добились в «охоте на лис». Как только в журнале «Радио» появились первые сообщения о новых увлекательных соревнованиях, в областном радиоклубе собрались активнейшие радиоспортсмены. Обсуждался один вопрос — кому и с какой аппаратурой ехать в Москву на первые республиканские соревнования. Многих пугала проблема питания портативных ламповых приемников — настолько все привыкли к питанию от сети. Но трудности были преодолены, команда сформирована. В нее вошли А. Гречихин, В. Царичанский и Г. Белевич. Так, в г. Горьком стал развиваться еще один вид радиоспорта — «охота на лис».

Начиная с 1962 года сборная команда «лисоловов» области неоднократно занимала ведущие места на чемпионатах РСФСР. Горьковчане почти ежегодно включались в состав сборной команды республики. Много раз они выступали также за сборную команду страны, а в 1971 году на соревнованиях в ГДР из шести членов сборной четверо были из г. Горького! Наивысшего успеха — званий чемпионов Европы — добивались А. Гречихин и В. Кузьмин.

Более 16 лет областную секцию «охота на лис» возглавляет А. Гречихин (UA3TZ). За это время секцией подготовлено более 50 мастеров спорта и кандидатов в мастера, среди них — мастер спорта СССР международного класса В. Кузьмин, чемпионка СССР и семикратная чемпионка РСФСР Л. Зорина.

Продолжая новаторские традиции старшего поколения, горьковские «лисоловы» одними из первых применили радиокомпас, что обеспечило нашей команде уверенную победу на чемпионате Европы, освоили поиск на диапазоне 144 МГц. Раньше, чем во многих других городах, горьковские «лисы» стали работать телеграфом, а разработанные здесь портативные транзисторные передатчики-автоматы значительно облегчили труд организаторов соревнований и тренировок. Освоив технику прямого преобразования, горьковчане разрешили проблему массового приемника-пеленгатора.

Сегодня команда Горьковской области имеет солидную материально-техническую базу и отличные условия для тренировок. Во многом здесь заслуга ведущих спортсменов и тренеров, среди которых — опытные инженеры, хорошие радиоконструкторы.

Одним из важнейших направлений работы стала подготовка молодежи. В области действует 14 специализированных секций радиоспорта, в том числе — восемь детских и юношеских. Пятый год ведет кружок в средней школе № 13 Дзержинска мастер спорта СССР В. Домнин (UA3TV). Здесь готовят и операторов КВ радиостанции, и радиомногоборцев, и «охотников». Это — самая крупная секция в области, несколько ее воспитанников уже включены в состав сборной команды СССР.

Ежегодно в области проводится до 20 соревнований по «охоте на лис» и радиоориентированию. Радиоориентирование — молодой вид радиоспорта, который активно осваивают и пропагандируют горьковские радиолюбители. Он полюбился и молодым, и бывалым спортсменам. В радиофизическом институте и речном училище имени И. П. Кулибина работают секции по радиоориентированию. Ныне все горьковские «охотники» — непременные участники соревнований по этому виду спорта.

В последние годы в области появилась целая плеяда юных радиоспортсменов — Л. Сазонова, И. Шатова, Н. Манцерова, С. Кузнецов, В. Юрасов, Е. Макаров, С. Летков, А. Малышев, И. Пронин. Эти имена все чаще встречаются в первых строчках судейских протоколов наряду с именами признанных мастеров. Их успехи — лучшая награда энтузиастам радиоспорта старшего поколения, которые основной целью своей работы считают подготовку достойной смены.

Так служат воспитанники ДОСААФ

ПОЗЫВНЫЕ МАСТЕРСТВА

...Внезапный взрыв заглушил мелодичную дробь телеграфной азбуки. Помещение погрузилось в темноту. В стороне гулкой россыпью ударил пулемет, над головами пронесся гул самолетов. Отблески пламени то и дело выхватывали из темноты сосредоточенные лица солдат, продолжающих работу.

Тактическое учение? Нет. Молодым связистам пока не доводилось участвовать в войсковых учениях. Идут занятия в классе. И с каждым днем готовность солдат к испытанию учебным боем повышается. Такие вот тренировки не только обогащают их знаниями, навыками, но и закаляют волю, формируют эмоциональную устойчивость, умение обеспечивать надежную связь в самой неблагоприятной обстановке.

Здесь, в учебной аудитории, звуковые и световые проявления боя воссоздаются с помощью имитационного оборудования, в изготовлении которого активно участвовали и сами курсанты.

Мы присутствуем на занятиях в учебном подразделении, которым командует капитан А. М. Бронгольд. Оно несколько лет подряд удерживает звание отличного. На выпускных экзаменах его питомцы всегда демонстрируют прочные навыки.

— В нынешнем году, — рассказывает командир подразделения, — учебный процесс отличается особой эффективностью. Курсанты занимаются с большим подъемом, с удвоенной энергией. Ведь у каждого высокие обязательства, каждый стремится ознаменовать первый год десятой пятилетки отличными показателями. Да и коллектив сложился замечательный. Больше трети воинов перед службой окончили радиотехнические школы ДОСААФ, много страстных радиолюбителей, радиоспортсменов.

Среди тех, о ком Александр Моисеевич отзывается особенно тепло, — рядовой М. Постовой. До армии Михаил много лет занимался в радиоспортивной секции Московского городского Дворца пионеров и школьников, а затем в Московской радиотехнической школе ДОСААФ получил специальность радиомастера. Ему присвоено звание кандидата в мастера спорта СССР. В учебном подразделении молодому воину в первые же месяцы службы было оказано большое доверие: он участвовал в окружных соревнованиях радиоспортсменов и вместе со специалистом первого класса прапорщиком Н. Пастуховым достойно защитил честь родного подразделения.

— У нас духом состязательности отличается каждое занятие, — говорит Михаил Постовой. — Меряться силами есть с кем. Отлично подготовлен, например, Александр Кравцов. Он тоже окончил радиотехническую школу ДОСААФ, получил специальность радиотелеграфиста. Кроме того, у него есть гражданская специальность регулировщика радиоаппаратуры.

К этой характеристике молодого воина капитан Бронгольд добавил, что Александр Кравцов в подразделении освоил программу обучения вдвое быстрее, чем

На снимках: Командир учебного подразделения капитан А. Бронгольд; на втором плане — прапорщик Н. Пастухов.

Занятие в классе телеграфной подготовки ведет командир взвода старший лейтенант В. Нелидкин.

Фото В. Высоцкого

предусмотрено учебным планом, и в дни работы XXV съезда КПСС выдержал испытание на классность.

В числе воспитанников ДОСААФ, недавно пришедших служить в подразделение, — рядовые И. Шилов и А. Федоров. Игорь Шилов страстный радиолюбитель со школьных лет. В учебном подразделении он завоевал

авторитет не только успехами на занятиях, но и тем, что внес несколько интересных рационализаторских предложений. В частности, он немало потрудился над конструированием той аппаратуры, с помощью которой в классе имитируются шумовые и световые эффекты боя.

Да, подготовка будущих специалистов связи сегодня начинается далеко не с «азов». Еще несколько лет назад в учебных подразделениях немало времени отводилось на освоение теории. Сейчас же молодые солдаты чуть ли не с первых дней службы садятся за радиостанции и телеграфные аппараты, успешно осваивают современные средства связи в предельно сжатые сроки. Интенсификация обучения стала возможной благодаря возросшей общетехнической подготовке молодого пополнения. Значительная часть воинов перед призывом оканчивает учебные организации ДОСААФ. Качественно новой стала и материальная база учебных подразделений, более продуктивными приемы обучения.

— Еще совсем недавно, — рассказывал прапорщик Н. Пастухов, — руководитель занятий был вынужден ориентироваться на среднеуспевающих. Времени для работы с отстающими у него не хватало. А тем, кто начинал службу, имея предварительную подготовку по специальности, на первых порах было скучновато. Они как бы поджидали всех остальных. Теперь учебный процесс имеет другой характер. Каждый обучаемый получает, можно сказать, персональное задание, ведет прием и передачу на пределе своих возможностей. Нагрузка у всех максимальная.

Слова прапорщика Пастухова, одного из лучших методистов, выражают главную тенденцию совершенствования учебного процесса. Это прежде всего упор на практику, формирование умения брать от современных средств связи все, что заложено в их тактико-технических данных, повышение отдачи каждой учебной минуты. Командиры стремятся строить обучение так, чтобы каждый из подчиненных с первых дней службы раскрывал свои способности, в короткие сроки становился зрелым специалистом, достойным наследником боевых традиций связистов-фронтовиков.

Вспоминаются учебные классы для подготовки связистов в недавнем прошлом. В их оборудовании преобладали функциональные схемы, чертежи, различные таблицы. Ныне же основу учебно-материальной базы составляет действующая аппаратура.

Капитан Бронгольд с гордостью показывал нам классы для тренировок радиотелеграфистов. На каждое учебное место тут можно подавать любую из восьми различных по сложности программ. Курсанты осуществляют прием с датчиков, диктофона, трансмиттера. Командир в любой момент может взять под свой контроль работу того или иного воина, усложнить задание тому, кто стал способным на большее, снизить нагрузку товарищу, допускающему ошибки. Делается все это с центрального пульта управления, незаметно для обучаемых. В процессе коллективной тренировки руководитель подходит к каждому строго индивидуально. Неудивительно, что в этом классе с одинаковым интересом занимаются и новички, и специалисты самого высокого класса. Столь же совершенно учебное оборудование и других аудиторий.

Непродолжителен срок службы в учебном подразделении. Быстро остаются позади напряженные месяцы, и молодые связисты с синими знаками классных специалистов на груди прощаются с первыми своими командирами и наставниками. На новом месте службы их ждет самостоятельная работа на сложной технике.

Майор В. МОРОЗ

12 сентября — День танкистов

В БОЕВОЙ ГОТОВНОСТИ

В нынешнем году советский народ и его Вооруженные Силы в тридцатый раз торжественно отмечают День танкистов. Установленный в первом, послевоенном 1946 году в ознаменование выдающихся заслуг советских бронетанковых и механизированных войск, а также танкостроителей, оснастивших нашу армию первоклассной боевой техникой, праздник стал традиционным.

В этот день советские люди чествуют бывших фронтовиков — воинов-танкистов старшего поколения, внесших огромный вклад в разгром немецко-фашистских захватчиков на полях сражений Великой Отечественной войны. Их заслуги по достоинству оценены Родиной. Более 250 тысяч рядовых, сержантов, офицеров и генералов бронетанковых войск награждены орденами и медалями, 1142 человека удостоены звания Героя Советского Союза, из них 16 — дважды, 144 воина стали кавалерами ордена Славы всех трех степеней.

Наш народ отдает должное работникам танковой промышленности, поставлявшим фронту грозную технику. За самоотверженный труд по оснащению Советской Армии боевыми машинами более девяти тысяч танкостроителей получили высокие правительственные награды. Многим из них присвоено звание Героя Социалистического Труда, присуждены Государственные премии СССР.

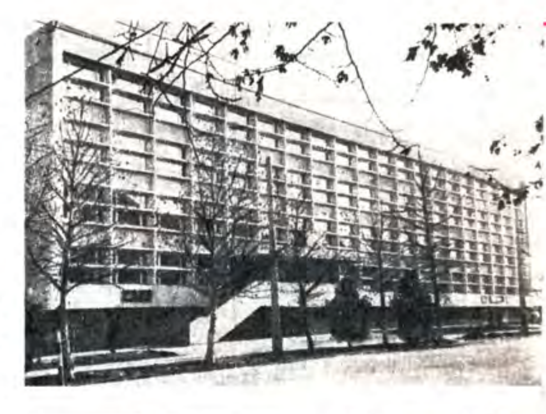
Советские люди гордятся мастерством и отвагой нынешнего поколения танкистов, с честью несущих свою нелегкую, но почетную службу. Командиры танков, механики-водители, все члены экипажей — достойные наследники боевой славы героев Великой Отечественной войны. Среди них немало воспитанников нашего патриотического оборонного Общества. Знания, полученные в школах ДОСААФ, помогают им лучше нести службу. На танкодромах и полигонах, на полевых занятиях и тактических учениях воины-танкисты оттачивают свое воинское мастерство, учатся образцово управлять сложной современной техникой, максимально использовать ее высокие качества для достижения успехов в бою.

Беззаветно преданные своей социалистической Родине, строящей коммунизм, они готовы в любую минуту встать на ее защиту.

На снимке: идут тактические занятия. Танковое подразделение выходит на рубеж атаки.

Фото Н. АКИМОВА и А. РУХАДЗЕ
(Фотохроника ТАСС)

Будни Ферганской РТШ



Новое здание Ферганской РТШ.

Занимаются радиотелеграфисты.

Преподаватель В. П. Болгов проводит практические занятия с будущими радиотелемастерами.

В одном из пунктов социалистического обязательства, взятого коллективом Ферганской радиотехнической школы ДОСААФ, говорится: подготовить в 1976 году для народного хозяйства 390 радиоспециалистов. Эта большая и ответственная задача, которую поставили перед собой преподаватели, инструкторы, сотрудники школы, решается успешно. И решается с высоким качеством.

Ферганская РТШ — вполне современное учебное заведение. В светлых, просторных классах, хорошо оборудованных лабораториях регулярно, четко по расписанию, проводятся занятия со слушателями, овладевающими специальностью радиомастеров. В учебных группах занимается молодежь и опытные производственники. Они изучают основы радиотехники, знакомятся с устройством современных приемников, телевизоров, магнитофонов, способами обнаружения и устранения неисправностей. Большое внимание уделяется привитию навыков работы с измерительными приборами.

Сегодня десятки воспитанников школы успешно трудятся в цехах КИПа близлежащих предприятий, в мастерских по ремонту радиоаппаратуры, на предприятиях связи, в колхозах и совхозах.

Выполняя свои социалистические обязательства, коллектив школы много внимания уделяет оборудованию классов, лабораторий техническими средствами обучения. Например, в классах, где готовятся радиотелеграфисты для Вооруженных Сил, установлена аппаратура программированного обучения, в ближайшее время она будет дополнена устройством, позволяющим автоматически изменять скорость передачи радиограмм.

Хорошо оснащены здесь и радиополигоны. Они позволяют вести практическое обучение курсантов в условиях, максимально приближенных к полевым. С помощью ПУРКа можно организовывать сети из радиостанций, радионаправления, контролировать работу любого курсанта, передавать ему задания.

Все это дает возможность повысить качество обучения. Этой главной задаче подчинен и радиоспорт. Немало курсантов, освоив телеграфную азбуку, участвуют во внутриклубных соревнованиях, становятся разрядниками и пополняют сборные команды области по радиоспорту.

В Ферганской радиотехнической школе ценят и любят радиоспорт На ее базе успешно работает спортивный радиоклуб. Совет этого клуба, который возглавляет инженер школы Владислав Алексеевич Линник, организует соревнования, радиовыставки, помогает руководителям школьных радиокружков, операторам коллективных и индивидуальных радиостанций.

В школе активно работает коллективная радиостанция UK8GAA. Ее возглавляет коротковолновик Валерий Робеко (UI8GAJ). Каждый радиолюбитель на станции может получить ценный совет, нужную консультацию или практическую помощь при налаживании аппаратуры.

Дружным коллективом «охотников на лис» руководит чемпион республики Коста Бадтиев. И хотя местные условия малопригодны для занятий «охотой на лис», областная команда является сильнейшей в республике. К примеру, на XIII чемпионате Узбекистана по «охоте на лис» на приз радиостудии «Аланги» (Ташкент, 1975 год) она завоевала переходящий кубок.

Важной чертой в работе Ферганской РТШ является то, что ее коллектив находит формы и методы активной помощи районам области в развитии радиолюбительства и радиоспорта. По инициативе школы в 15 СТК области культивируется радиоспорт. Еще десяти СТК передано необходимое оборудование для организации занятий с радиолюбителями.

Досаафовцы Ферганской области широко развернули соревнование за претворение в жизнь решений XXV съезда КПСС. Заметно активизировалась работа в первичных организациях, которым коллектив РТШ совместно с обкомом ДОСААФ оказывает практическую помощь. Работники школы, например, частые гости у досаафовцев колхоза имени Гафура Гуляма — одного из инициаторов социалистического соревнования среди организаций ДОСААФ. Методические советы, помощь в организации занятий, в оборудовании учебных помещений — все это во многом способствует выполнению досаафовцами колхоза повышенных обязательств по подготовке радиоспециалистов.

Фергана — Москва

Б. ИВАНОВ
Фото С. Севумяна

РЕТРАНСЛЯТОР: КАКИМ ОН ДОЛЖЕН БЫТЬ...

В. ДОБРОЖАНСКИЙ, лауреат Государственной премии СССР

Использование любительских ретрансляторов *, установленных на ИСЗ, открывает качественно новые перспективы радиолюбительской УКВ связи. Даже простейшие ИСЗ, попутно запускаемые с основными космическими объектами, позволяют при высоте орбиты 1000—1500 км проводить в течение суток несколько точно прогнозируемых сеансов двусторонней радиосвязи продолжительностью до 15—20 мин, каждый на расстояние до 7000—8000 км. При этом технические параметры наземных любительских радиостанций (чувствительность приемных устройств, мощность передатчиков, антенные устройства) остаются такими же, как для ведения дальних КВ и УКВ радиосвязей.

Возможности любительской радиосвязи определяются параметрами орбиты спутника в околоземном космическом пространстве. Рассмотрим эти вопросы подробнее.

Земля, имея форму, очень близкую к шару с средним радиусом 6370 км, в действительности представляет собой сплюснутый эллипсоид вращения с меньшей осью — осью вращения Земли. Разность экваториального и полярного радиусов Земли составляет всего 20 км. Однако эта относительно небольшая разница, как будет показано ниже, способна оказывать заметное влияние на изменение параметров орбиты ИСЗ.

Земля, совершая один полный оборот с запада на восток в течение солнечных суток (23 ч 56 мин 04 с звездного времени), находится в постоянном поступательном движении вокруг Солнца по слегка эллиптической орбите с эксцентриситетом менее 2%, периодом обращения 365 суток 5 ч 59 мин. Ее земная ось имеет наклон к плоскости орбиты 23,5°. Средняя скорость движения Земли по орбите — 29,8 км/с. Положения Земли в плоскости орбиты относительно Солнца по осям равнодействия и солнцестояния показаны на рис. 1.

Орбиты искусственных спутников Земли (их плоскости всегда проходят через центр Земли) разделяются на экваториальные, когда плоскость орбиты спутника лежит в плоскости экватора; полярные, когда плоскость орбиты спутника проходит перпендикулярно плоскости экватора; наклонные, когда плоскость орбиты спутника занимает любое промежуточное положение (рис. 2).

Если угол между плоскостью орбиты и экватором обозначить через i, то соответственно для экваториальной орбиты $i=0°$, для полярной $i=90°$, а наклонной $0°<i<90°$, (наклонная орбита может иметь угол $i>90°$, если ИСЗ запускаются против направления вращения Земли).

Движение искусственного спутника Земли в околоземном космическом пространстве, в общем виде, в соответствии с уравнениями Кеплера, происходит по эллиптической орбите, в одном из фокусов которого находится Земля. Частным случаем эллиптической орбиты является круговая (или достаточно близкая к круговой), фокусы эллипса которой совпадают с центром окружности.

Ретрансляторы, работающие на круговых, близких к полярным орбитах, представляют особый интерес для любительских связей.

Преимущество орбиты, близкой к полярной, заключается в том, что при каждом витке ИСЗ проходит через все широты обеих полушарий, а в результате одновременного вращения Земли подспутниковая точка ИСЗ с каждым витком смещается к западу относительно земной поверхности и, таким образом, ИСЗ становится доступным для связи в любом пункте земной поверхности. Периодичность, количество и длительность возможных сеансов связи в течение суток будут находиться в зависимости от частных параметров (основных элементов) орбиты и географического положения пунктов связи.

Параметры такой орбиты наиболее близко совпадают с требованиями для метеорологических спутников, которые с заданной постоянной высоты последовательно обозревают (сканируют) всю земную поверхность.

Какие же параметры должны быть отнесены к основным элементам орбиты и определяют разрешающую способность ретранслятора?

Прежде всего — высота орбиты H над поверхностью Земли, которая определяет предельную дальность связи между корреспондентами. Расчет и графики возможной дальности связи в зависимости от высоты орбиты H даны в первой части этой статьи («Радио», 1976, № 5, с. 24—25). Если ориентироваться на высоту орбиты в пределах 1000—1500 км, то наибольшая радиовидимость ИСЗ от корреспондентов составит около 3500 км, а следовательно, предельно возможная дальность радиосвязи будет составлять 7000—8000 км.

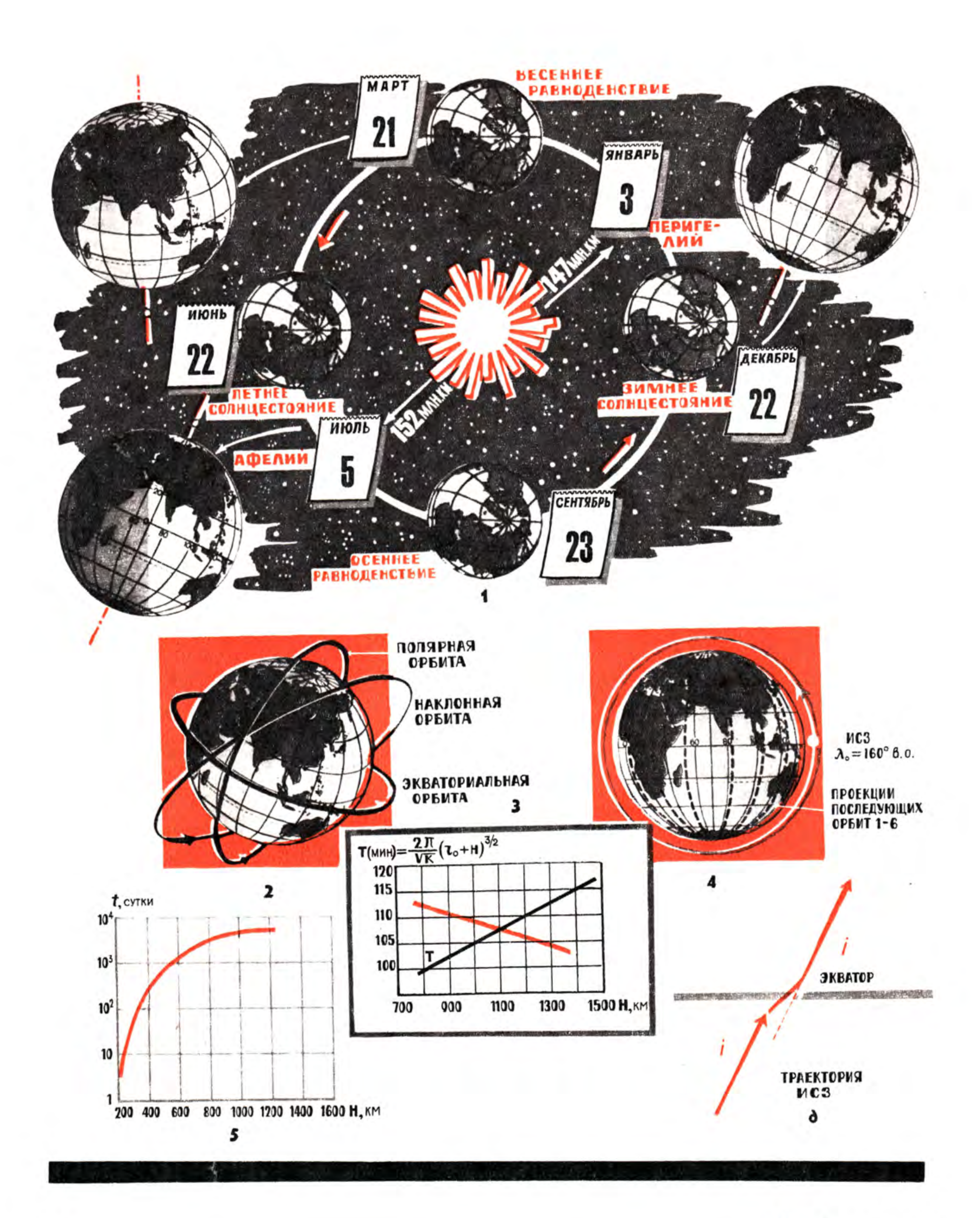
К основным параметрам орбиты следует отнести период обращения спутника T — время, за которое спутник делает один оборот вокруг Земли, и скорость его движения v по орбите. На приведенном графике (рис. 3) они рассчитаны для круговых (точнее близких к круговым) орбит, имеющих высоты $H=700—1500$ км. Для $H=1000$ км период обращения $T=105$ мин, скорость движения по орбите $v=7,3$ км/с. В этих расчетах K (произведение гравитационной постоянной на массу Земли) принято равным $3,98 \cdot 10^5$ км^3/с^2, средний радиус Земли равен 6370 км.

Важным параметром орбиты является и угол наклона орбиты относительно экватора i.

Приведенных трех параметров (H, T, i) достаточно для общей характеристики орбиты. Но для определения местонахождения (координат) ИСЗ в любой момент времени, возможности прогнозирования времени и продолжительности сеанса связи необходимы данные, обеспечивающие пространственно-временну́ю привязку.

Такими данными, после запуска спутника и уточнения общих элементов (параметров) орбиты, является информация о времени прохождения ИСЗ восходящего узла орбиты λ_0 и долготе восходящего узла. Под восходящим узлом орбиты λ_0 понимается подспутниковая точка пересечения экватора.

* Первая часть статьи опубликована в «Радио», 1976, № 5.



ВЕСЕННЕЕ РАВНОДЕНСТВИЕ
МАРТ 21
ЯНВАРЬ 3
ПЕРИГЕЛИЙ
147 МЛН.КМ
ИЮНЬ 22
ЛЕТНЕЕ СОЛНЦЕСТОЯНИЕ
ИЮЛЬ 5
АФЕЛИЙ
152 МЛН.КМ
ДЕКАБРЬ 22
ЗИМНЕЕ СОЛНЦЕСТОЯНИЕ
СЕНТЯБРЬ 23
ОСЕННЕЕ РАВНОДЕНСТВИЕ
1
ПОЛЯРНАЯ ОРБИТА
НАКЛОННАЯ ОРБИТА
ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ ОРБИТА
2
ИСЗ
$\lambda_0 = 160°$ в.д.
ПРОЕКЦИИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ОРБИТ 1-6
4
$T(мин) = \frac{2\pi}{\sqrt{K}}(r_0 + H)^{3/2}$
120
115
110
105
100
T
700 900 1100 1300 1500 H, км
3
t, сутки
10^4
10^3
10^2
10
1
200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 H, км
5
i
ЭКВАТОР
i
ТРАЕКТОРИЯ ИСЗ
д

Располагая такой информацией, становится возможным по несложной методике определить координаты спутника для любого времени и возможность введения радиосвязи из любого пункта.

Сказанное можно проиллюстрировать на примере круговой полярной орбиты $H=1000$ км, $T=103$ мин, $i=90°$.

Плоскость такой орбиты относительно Земли с ИСЗ в точке с долготой восходящего узла $\lambda_0=160°$ в. д. показана на рис. 4.

В течение одного оборота Земли ИСЗ совершит по орбите около 14 оборотов, проходя за каждый оборот над Северным и Южным полюсами и дважды пересекая экватор (один раз в восточном и второй раз в западном полушариях).

При одновременном движении спутника по орбите и вращении Земли долгота восходящего узла орбиты за каждый виток ИСЗ будет смещаться к западу по экватору на $\Delta\lambda_0 = \frac{360°}{14} = 25{,}7°$ (примерно на 3000 км). В то же время орбита каждый раз будет проходить через полюса.

Это позволяет в приполярных областях работать на каждом обороте спутника, то есть в течение суток иметь 14 сеансов связи. Дальность и длительность этих сеансов связи будут находиться в зависимости от местоположения наземной радиостанции.

При расположении радиостанции в непосредственной близости от полюсов каждый из сеансов может обеспечить предельное расстояние связи (до 7000 км) и предельную продолжительность.

По мере удаления местоположения корреспондентов от полюсов к экватору число сеансов, длительность связи начнут уменьшаться, так как ряд орбит выйдет за пределы радиовидимости. На экваторе, где расстояние между орбитами является предельным — $\Delta\lambda_0 \approx 25°$ (составляет около 3000 км), радиосвязь будет возможна в пределах двух-трех орбит восходящих (в течение первых полусуток), двух-трех нисходящих (в течение вторых полусуток).

Продолжительность сеансов связи зависит от того, насколько близко проходит орбита к зениту местоположения пункта связи.

Орбиты ИСЗ и их положения в пространстве с течением времени подвержены отклонениям от первоначальных. Такие отклонения возникают под влиянием ряда факторов. Так, при относительно низких орбитах на спутник основное влияние оказывает недостаточная разреженность атмосферы. Испытывая торможение в атмосфере, спутник с каждым оборотом теряет высоту, снижается, входит в плотные слои атмосферы и сгорает.

Вероятное время существования спутника в зависимости от высоты орбиты показано на графике рис. 5. При $H \geqslant 800$ км можно считать, что влияние этого фактора на первоначальные параметры орбиты спутника пренебрегаемо мало.

При высотах $H=600$ км и более существенным фактором, влияющим на положение орбиты в пространстве, является возмущение земного тяготения, связанное с отклонением формы Земли от сферической. Обратимся к рис. 6. Спутник дважды за виток, пересекая экватор, испытывает гравитационное возмущение, в результате которого происходит некоторое смещение орбиты в пространстве, прецессия орбиты вокруг земной оси. Величина прецессии тем меньше, чем ближе орбита к полярной. При $i=90°$ (орбита под прямым углом пересекает экватор) прецессия отсутствует.

Имеет место и ряд других факторов, оказывающих возмущающее влияние на орбиту (силы притяжения Солнца, Луны, других планет, аэродинамические и электромагнитные силы, световое давление и т. д.).

Для круговой, близкой к полярной орбиты с высотой $H=1000$—1500 км основные параметры орбиты длительное время сохраняются близкими к первоначальным. Относительно небольшая прецессия орбиты в пространстве, накапливаясь во времени, может значительно разворачивать орбиту. Однако это обстоятельство может быть полезно использовано.

Обратимся к рис. 1. Предположим, что при запуске ИСЗ в период летнего солнцестояния обеспечено первоначальное положение плоскости орбиты перпендикулярно к оси солнцестояния. В этом случае ИСЗ практически в течение полных суток будет освещен Солнцем. Так как питание ретрансляционной аппаратуры производится от солнечных батарей, энергия питания будет вырабатываться в течение максимально возможного времени. Если бы не было прецессии, то по мере движения Земли по орбите плоскость орбиты спутника к осени заняла бы положение вдоль оси равноденствия, и спутник освещался Солнцем только в течение полусуток. К круглосуточному освещению ИСЗ вернется в период зимнего солнцестояния. Если высоту орбиты H, угол наклона орбиты i выбрать таким образом, чтобы в течение 1/4 года происходил в результате прецессии поворот орбиты на 90°, то орбита ИСЗ максимальное время в течение всего года будет обращена своей плоскостью к Солнцу, что даст значительный выигрыш в общей энергетике.

Такая орбита с постоянной ориентацией своей плоскости на Солнце является солнечно-синхронной и обладает еще одним свойством. Появление спутника над районами с заданной широтой будет происходить в одно и то же местное время.

Все сказанное выше относительно ретрансляционного ИСЗ на круговой, близкой к полярной орбите не означает, что эллиптические (с большой высотой в апогее) и даже экваториальные (стационарные) орбиты не представляют интерес для любительских ИСЗ.

Более того, высокие эллиптические орбиты могут обеспечить в зонах радиовидимости увеличение дальности связи, а главное — значительное увеличение в течение одного сеанса времени связи (до 4—6 часов).

VIA UK3R

...de UK0KAA. Из-за плохого прохождения редко удается установить связь с арктическими радиостанциями. На сей раз такая связь состоялась. А. Ашихин с о. Врангеля сообщил, что, кроме коллективной радиостанции, на острове работает UA0KAH. Чаще всего используются частоты 14,020 МГц (CW) и 14,190 МГц (SSB). Сигналы U хорошо слышны здесь с 5 до 11 MSK.

На UK0KAA применяется ламповый вариант трансивера UW3DI с антенной LW длиной 212 м (направленные антенны не выдерживают сильных ветров, достигающих 40 м/с). Операторы станции намерены построить «V-beam» с длиной лучей по 120 м.

8 августа этого года полярная станция о. Врангеля отметила свое пятидесятилетие. Эту дату радиолюбители острова встретили активизацией работы в эфире.

...de UK0IAJ. Оператор Г. Дзюба (UA0IAQ) сообщил, что в течение лета коллективная радиостанция, расположенная в 72 км от Магадана, работала из пионерского лагеря имени Зои Космодемьянской. На станции использовался трансивер UW3DI с усилителем мощности, антенны «Ground Plane» и LW. На станции работали юные операторы. В лагере была организована и группа «охотников на лис».

...de UK0AAB. Продолжает работать на 144 МГц RA0ABI. В ближайшее время выходят в эфир UK0AAA и AAC. Коллектив радиостанции UK0AAB проектирует антенны, выдерживающие большие ветровые нагрузки.

...UA0QBB. В. Бессарабенко из Якутска сообщил, что в результате экспедиций на БАМ, организованных в прошлые годы, молодежь, работающая на строительстве магистрали, заинтересовалась коротковолновым радиолюбительством. Теперь в поселке Чульман (на юге Якутии) работают UA0QWA и QWF. Оператор UA0QWF предпочитает телеграф. Его можно услышать на разных диапазонах, а UA0QWA работает SSB на 3,5 МГц. Очень активен также UA0QD из г. Нерюнгри. В ближайшее время здесь появится и коллективная станция.

Принял Ю. ЖОМОВ (UA3FG)

ГЕРМЕТИЧНЫЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Малогабаритные никель-кадмиевые аккумуляторы в герметичном корпусе предназначены для питания транзисторной аппаратуры. Их выпускают в трех конструктивных вариантах: дисковом, цилиндрическом и прямоугольном с энергоемкостью от 0,06 до 1,5 А·ч.

По сравнению с широко распространенными элементами и батареями марганцево-цинковой системы никель-кадмиевые аккумуляторы при равных габаритах имеют почти в полтора раза большую емкость, в два раза больший срок хранения, значительно меньшее внутреннее сопротивление. Эти аккумуляторы имеют значительно больший срок службы (гарантируется 100—200 циклов заряда — разряда), и поэтому стоимость одного ватт-часа при их эксплуатации по сравнению с элементами марганцево-цинковой системы в 100—200 раз меньше. Реальный срок службы аккумуляторов более гарантируемого. ЭДС заряженного никель-кадмиевого аккумулятора 1,35 В, в конце цикла разряда — 1 В. Дальнейший разряд приводит к резкому сокращению срока службы и поэтому не допускается.

Рабочий интервал температур для большинства никель-кадмиевых аккумуляторов находится в пределах от −10 до +50°С. Эти аккумуляторы имеют ярко выраженную зависимость емкости от температуры. Так, при −10°С емкость уменьшается более чем в два раза по сравнению с емкостью при температуре +20°С. Хранить аккумуляторы можно как заряженными, так и незаряженными. Следует только учитывать, что после зарядки в течение первых 10 суток хранения заряд аккумулятора уменьшается примерно на 25%, через 30 суток — на 40%, далее саморазрядка уменьшается. После длительного хранения незаряженного аккумулятора первую зарядку рекомендуется производить при напряжении, значительно большем, чем обычно. Это необходимо из-за того, что после длительного хранения внутреннее сопротивление аккумулятора заметно увеличивается.

Наименование дисковых аккумуляторов начинают с буквы Д, цифры, следующие через дефис за буквой, указывают на номинальную электрическую емкость в ампер-часах (например, Д-0,2). В конце наименования дисковых аккумуляторов более поздних разработок ставят букву Д. Это указывает на несколько иную форму корпуса, более современный способ уплотнения и повышенную способность к работе в условиях длительного режима разряда. Наименование цилиндрических никель-кадмиевых аккумуляторов образуют буквы ЦНК, а цифры, стоящие после дефиса, указывают на емкость аккумуляторов в ампер-часах (например, ЦНК-0,45).

Напряжение на нагрузке, которое обеспечивают никель-кадмиевые аккумуляторы, остается практически постоянным в процессе разряда. Это позволяет использовать такие аккумуляторы в качестве источника образцового напряжения.

Дисковые никель-кадмиевые аккумуляторы собраны в стальном никелированном цилиндрическом корпусе, состоящем из двух частей: крышки и чашки. При сборке устанавливают герметизирующую винипластовую прокладку и края чашки завальцовывают. Внутри чашки размещают положительный и отрицательный дисковые электроды, разделенные сепаратором. Электроды и сепаратор пропитаны электролитом. Все элементы конструкции фиксированы (сжаты) плоской крестообразной пружиной. Цилиндрические и прямоугольные никель-кадмиевые аккумуляторы отличаются от дисковых только формой корпуса, конфигурацией и числом положительных и отрицательных электродов.

Основными составляющими активной массы положительного электрода аккумулятора являются гидраты окислов никеля с добавкой мелкодисперсного графита и окислов кобальта и кадмия. Отрицательный электрод выполнен из металлического кадмия и гидрата окиси кадмия с добавкой окиси никеля. Оба электрода запрессованы в тонкую никелевую сетку. Электролитом служит раствор едкого кали с добавкой едкого лития. Процесс заряда сопровождается восстановлением гидроокиси кадмия до металлического состояния, а разряда — окислением металлического кадмия с образованием гидрата его окиси. Сепаратор обычно изготовляют из щелочестойкой ткани. Такой сепаратор при отсутствии избытка электролита, несмотря на плотную посадку пакета электродов в корпус, обеспечивает возможность свободной циркуляции газов, выделяющихся при заряде, и достаточно низкое внутреннее сопротивление аккумулятора. Газы поглощаются веществом отрицательного электрода, однако скорость поглощения сравнительно мала. Поэтому, во избежание деформации корпуса и даже его разрыва, сила зарядного тока не должна превышать допустимой. Обычно зарядный ток устанавливают равным одной десятой от емкости аккумулятора, выраженной в ампер-часах. В этом случае давление внутри корпуса аккумулятора не превышает 300—500 кПа (3—5 атм).

Корпусом цилиндрического аккумулятора служит стальная никелированная трубка с несколькими кольцевыми канавками. В корпусе установлен блок положительных электродов, представляющий собой два полуцилиндра с общим выводом, укрепленным на пластмассовой крышке аккумулятора. Отрицательные электроды с трех сторон охватывают блок положительных электродов. Отрицательным выводом аккумулятора служит корпус. Сепаратор изготовлен из капроновой ткани. В зазорах между стенками корпуса и отрицательными электродами циркулируют газы, выделяющиеся при работе аккумулятора. Герметичность аккумулятора обеспечивается завальцовкой краев корпуса на пластмассовые крышку и дно.

Оптимальным считают заряд указанным выше током в течение 15 ч. При этом аккумулятору сообщается 150% количества электричества, отданного при предыдущем разряде. Дальнейшее увеличение длительности заряда так же, как и увеличение зарядного тока, может привести к деформации и разрыву корпуса. При заряде током, значительно меньшим рекомендованного, даже при сохранении сообщаемого количества электричества, отдаваемый аккумулятором заряд уменьшается. Из герметичных никель-кадмиевых аккумуляторов, имеющих минимальный разброс емкости, комплектуют батареи.

ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА

УЧЕБНЫЙ ПЛАКАТ

НИКЕЛЬ КАДМИЕВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Крышка

Пружина

Отрицательный электрод

Герметизирующая прокладка

Сепаратор

Положительный электрод

Никелевая сетка

Чашка

Д-0,25

Д-0,1

Д-0,06

7Д-0,1

ЦНК-0,2

ЦНК-0,45

ЦНК-0,85

Крышка

Вывод

Положительные электроды

Отрицательные электроды

Сепаратор

Никелевая сетка

Корпус

Дно

Напряжение, В

1,6 1,5 1,4 1,3 1,2 1,1 1,0

заряд

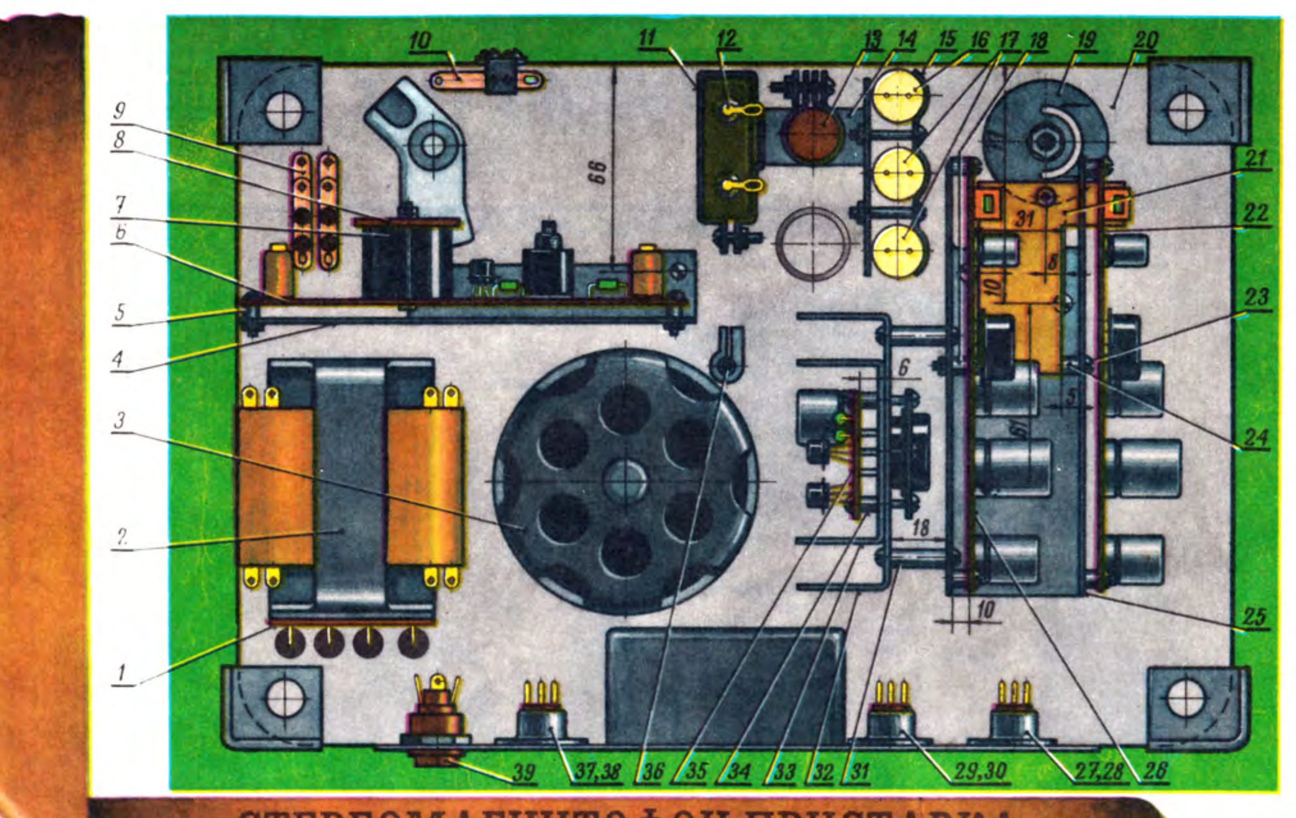
разряд

0 20 40 60 80 100 120

Заряд, % к емкости

ПАРАМЕТРЫ НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ И БАТАРЕЙ

Аккумулятор	Диаметр, мм	Высота, мм	Масса, г	Номинальная емкость, А·ч	Номинальное напряжение, В	Режим зарядки		Режим разрядки	
						Ток, А	Продолжительность, ч	Ток, А	Конечное напряжение, В
Д-0,06	15,6	6,4	4,0	0,06	1,25	0,006	15	0,006	1,0
Д-0,1	20,0	6,9	7,0	0,10	1,25	0,012	15	0,010	1,0
Д-0,25	27,0	10,0	14,0	0,25	1,25	0,020	19	0,025	1,0
7Д-0,1	24,0	62,2	60,0	0,10	8,75	0,012	15	0,012	7,0
ЦНК-0,2	14,0	24,5	13,0	0,20	1,25	0,015	20	0,020	1,0
ЦНК-0,45	14,0	49,5	25,5	0,45	1,25	0,045	15	0,045	1,0
ЦНК-0,85	14,0	90,6	47,0	0,85	1,25	0,085	15	0,085	1,0



СТЕРЕОМАГНИТОФОН-ПРИСТАВКА

(см. статью на с. 40—42)

Б-Б

40 41 42 43 44 45 46

А-А

47 48 10 28 11 14 В3 49 Кн1

48 47 ВКЛ. 20 37 25 30 55 30 А

СТЕРЕО

50 52 50 12 53 51 44

1-4 3-2 67 ЛЕВ. ПРАВ.

Б Б

ТРЕХДИАПАЗОННЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕДАТЧИК

Передатчик, с которым знакомят читателя В. Верхотуров и В. Калачев, представляет собой усовершенствованный вариант конструкции, представленной на конкурс «Радио» — 50 лет» и получившей популярность среди спортсменов. В данной разработке учтены и исправлены недочеты, выявленные при эксплуатации первого варианта передатчика.

Конструкция разработана в СТК первичной организации ДОСААФ Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова.

В. ВЕРХОТУРОВ, мастер спорта СССР международного класса, **В. КАЛАЧЕВ**, мастер спорта СССР

Передатчик предназначен для проведения тренировок и соревнований по «охоте на лис». Он работает в диапазонах 2, 10 и 80 м на гармонически связанных фиксированных частотах, определяемых частотой кварцевого резонатора. Выходная мощность на этих диапазонах составляет 2, 3 и 5 Вт соответственно. Режим работы на 80 м — A1, на 10 и 2 м — A2. Передатчик обеспечивает автоматическую работу любой из пяти «лис», а также непрерывную работу в режиме маяка. Для управления режимами работы применены электронные часы. Синхронизируемые автогенераторы позволяют обеспечить высокую стабильность частоты излучаемого сигнала на всех трех диапазонах с использованием только одного кварцевого резонатора.

Питается передатчик от 16 элементов «Марс», продолжительность его работы в автоматическом режиме с одним комплектом элементов — около 40 ч. Габариты передатчика — 290×175×70 мм, масса с источником питания — 4,6 кг.

Передатчики прошли испытания при подготовке сборной команды Москвы к финальным соревнованиям Спартакиады народов СССР, а также на межобластных соревнованиях на приз «Красная Талка» в г. Иванове. Электронные часы передатчиков запускались на старте, операторы располагались на местности и после маскировки включали передающую часть. Вся остальная работа происходила автоматически.

Размещение деталей на панели лентопротяжного механизма: 1 — плата выпрямителя (диоды Д1 — Д5 на рис. 1); 2 — трансформатор питания; 3 — электродвигатель; 4 — кронштейн; 5 — стойка, текстолит, 12 шт.; 6 — плата генератора тока стирания и подмагничивания (У3); 7 — трансформатор генератора тока стирания и подмагничивания; 8 — накладка, текстолит толщиной 2 мм; 9 — контакты кнопки «Запись» (Кн1 на рис. 1); 10 — переключатель В2 (рис. 1); 11 — хомутик, Ст. 10кп, лист толщиной 0,5 мм; 12 — конденсатор С3 (рис. 1); 13 — резистор R3 (рис. 1); 14 — кронштейн; 15 — скоба, Ст. 30, лист толщиной 0,5 мм; 16 — конденсатор С1 (рис. 1); 17 — конденсатор С2 (рис. 1); 18 — трубка-ограничитель длиной 10 мм, Д16-Т; 19 — кулачок (условно повернут на угол 90° против часовой стрелки); 20 — панель лентопротяжного механизма; 21 — толкатель; 22, 26 — платы универсальных усилителей (У2); 23 — винт М3×50; 24 — трубка-ограничитель длиной 5 мм, Д16-Т; 25 — кронштейн; 27, 28 — разъемы Ш1 и Ш2; 29, 30 — разъемы Ш3 и Ш4; 31 — стойка резьбовая (М3), текстолит, 4 шт.; 32, 33 — детали радиатора транзистора стабилизатора напряжения (Т1 на рис. 8); 34 — стойка, текстолит, 4 шт.; 35 — плата стабилизатора напряжения питания (У5); 36 — переключатель скоростей (В1 на рис. 1); 37 — разъем Ш5; 38 — разъем Ш7 «Стереотелефоны» (подключен к линейному выходу); 39 — держатель предохранителя; 40 — плата переключателя дорожек (У4); 41 — верхняя панель; 42, 45 — переменные резисторы R30 и R31 соответственно (рис. 2); 43 — индикаторы уровня записи (М476/3С); 44 — накладка, АМц, лист толщиной 1 мм; 46 — плата переключателя входов (У1); 47, 48 — кнопки выключателя сети и «Запись» (В3 и Кн1) на рис. 1), полистирол; 49 — кронштейн; 50 — стойки резьбовые (М3), текстолит, 8 шт.; 51 — кронштейн органов управления; 52 — уголок, 4 шт., 53 — винт М3×6, 16 шт.

Структурная схема передатчика приведена на рис. 1. Он состоит из передающей части и блока автоматического управления. На всех диапазонах в передающей части используется один задающий генератор *ЗГ1*, напряжение которого поступает на синхронизируемые автогенераторы *САГ1—САГ3*. С выхода автогенераторов напряжение ВЧ поступает на диапазонах 80 и 10 м непосредственно на выходные каскады *ВК1* и *ВК2*, а на 2 м — через усилитель *У* на выходной каскад *ВК3*.

Блок автоматического управления состоит из электронных часов (задающий генератор *ЗГ2* и делители *Дл1—Дл5*), которые вместе с дешифраторами *Дш1* и *Дш2* и ключом-стабилизатором *КС* обеспечивают автоматическое включение и выключение передатчика в нужный момент. В блок управления входит также генератор звуковой частоты *ГЗЧ* и модулятор-манипулятор *М* для модуляции выходных каскадов в диапазонах 2 и 10 м и манипуляции в диапазоне 80 м, а также табло, обеспечивающее индикацию времени.

Принципиальная схема передающей части дана на рис. 2. Задающий генератор работает на частоте 7,2 МГц (можно использовать кварцевые резонаторы с частотой от 7,2 до 7,3 МГц). Он собран на транзисторе *Т1*. Через конденсатор связи *С4* напряжение ВЧ поступает на буфер-усилитель на транзисторе *Т2*, а затем в зависимости от положения переключателя *В1а* — на один из синхронизируемых автогенераторов.

Автогенератор диапазона 80 м (*Т3*) работает в режиме деления на два. Автогенератор диапазона 10 м (*Т5*) синхронизируется четвертой гармоникой задающего генератора, а автогенератор диапазона 2 м (*Т7*) — 20-й гармоникой. Для получения такой высокой гармоники применен умножитель частоты на диоде *Д1*. На транзисторе *Т8* собран усилитель.

Выходной каскад на 80 м собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе *Т4*. В коллекторную цепь каскада включен ферровариометр *L4*. Его автотрансформаторное включение обеспечивает хорошее согласование с антенной — проводом длиной от 2 до 10 м.

Выходной каскад диапазона 10 м собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе *Т6*. В его коллекторную цепь включен контур *L7C18C21C22*. Связь с антен-

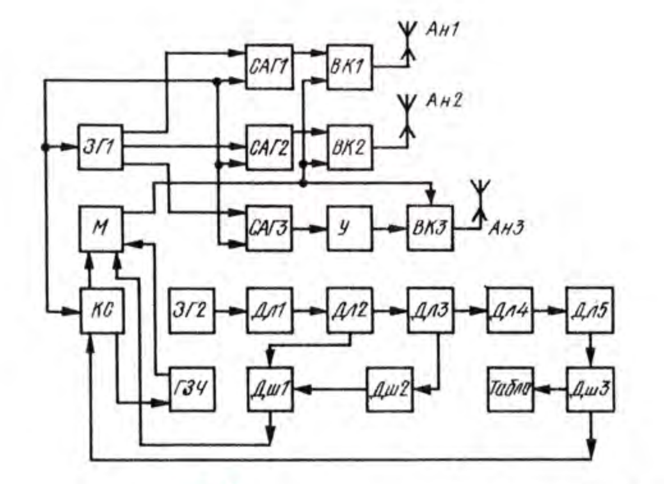


Рис. 1. Структурная схема передатчика: ЗГ — задающий генератор, САГ — синхронизируемый автогенератор, У — усилитель, ВК — выходной каскад, Дл — делитель частоты, Дш — дешифратор, ГЗЧ — генератор звуковой частоты, КС — ключ-стабилизатор, М — модулятор-манипулятор, Ан — антенна

ной (провод длиной 2,5 м) — индуктивная, с помощью катушки связи *L8*.

Выходной каскад диапазона 2 м также собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе *Т9*. Его коллекторный контур *L10C36* связан с антенной через отрезок высокочастотного кабеля. На диапазоне 2 м в качестве антенны использован полуволновый вибратор. Для его точного согласования с коаксиальным кабелем применено гамма-согласующее устройство.

Принципиальная схема задающего генератора и делителя частоты *Дл1*, входящих в состав электронных часов, изображена на рис. 3. Задающий генератор собран на транзисторах *Т1*, *Т2* по схеме с кварцевым резонатором в цепи обратной связи. Генерация сигналов с частотой 12 кГц происходит на частоте последовательного резонанса кварца.

В каждой ячейке делителя (на рис. 3 показана схема лишь первой ячейки) используется блокинг-генератор. Синусоидальный сигнал проходит через усилитель-ограничитель *Т3*, через диоды *Д1* и *Д2* импульсы, сформированные усилителем-ограничителем, подзаряжают конденсатор *С6*. При достижении определенного уровня напряжения на конденсаторе происходит срабатывание блокинг-генератора на транзисторе *Т4*, конденсатор *С6* разряжается. Коэффициент деления устанавливают подбором конденсатора *С5*.

Четыре ячейки позволяют получить коэффициент деления 1200, что обеспечивает на выходе блока импульсы с частотой повторения 10 Гц.

Делитель частоты устойчиво работает в интервале температур от —10 до +30°С. При необходимости расширить температурный диапазон передатчика делители следует выполнить на триггерах.

Делители *Дл2*—*Дл5* собраны на триггерах, выполненных по схеме рис. 4. Делители *Дл2* и *Дл3* непосредственно связаны с устройством, фор-

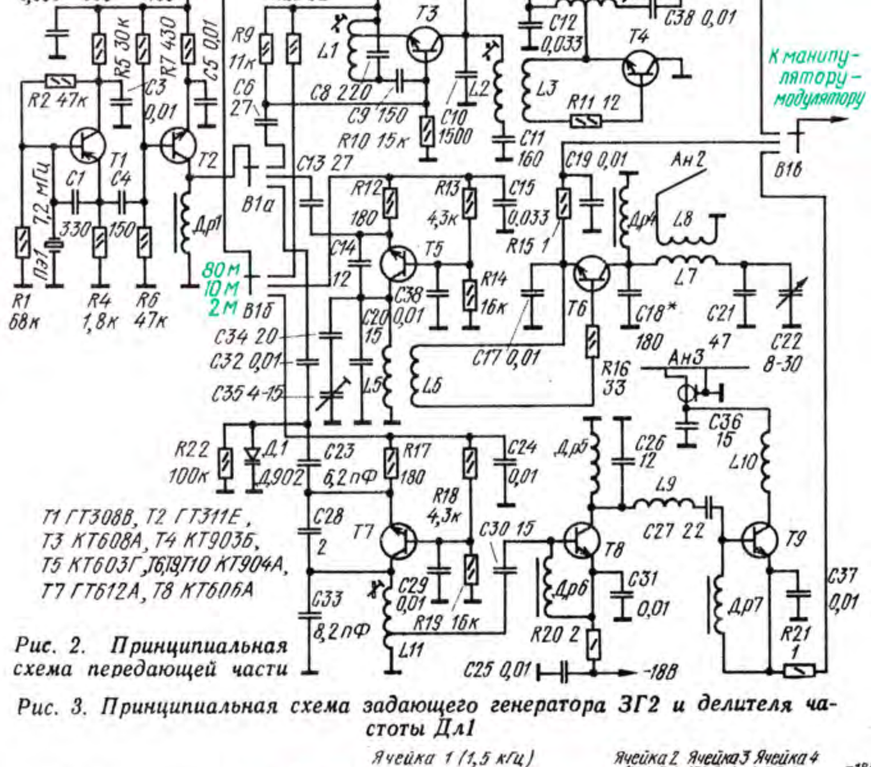


Рис. 2. Принципиальная схема передающей части

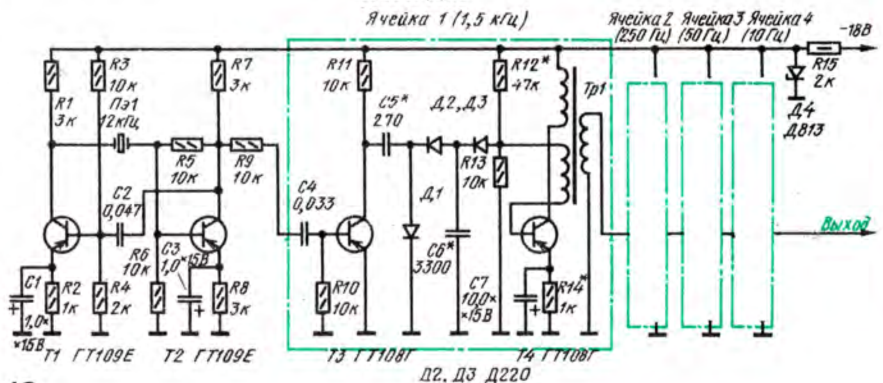


Рис. 3. Принципиальная схема задающего генератора ЗГ2 и делителя частоты Дл1

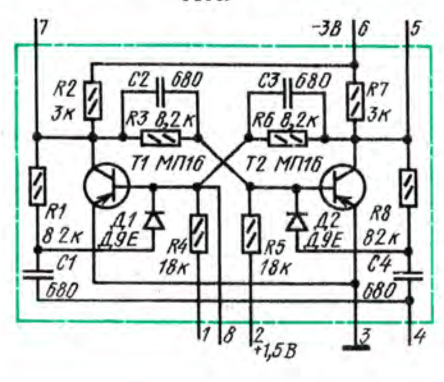


Рис. 4. Принципиальная схема триггера, используемого в делителях частоты

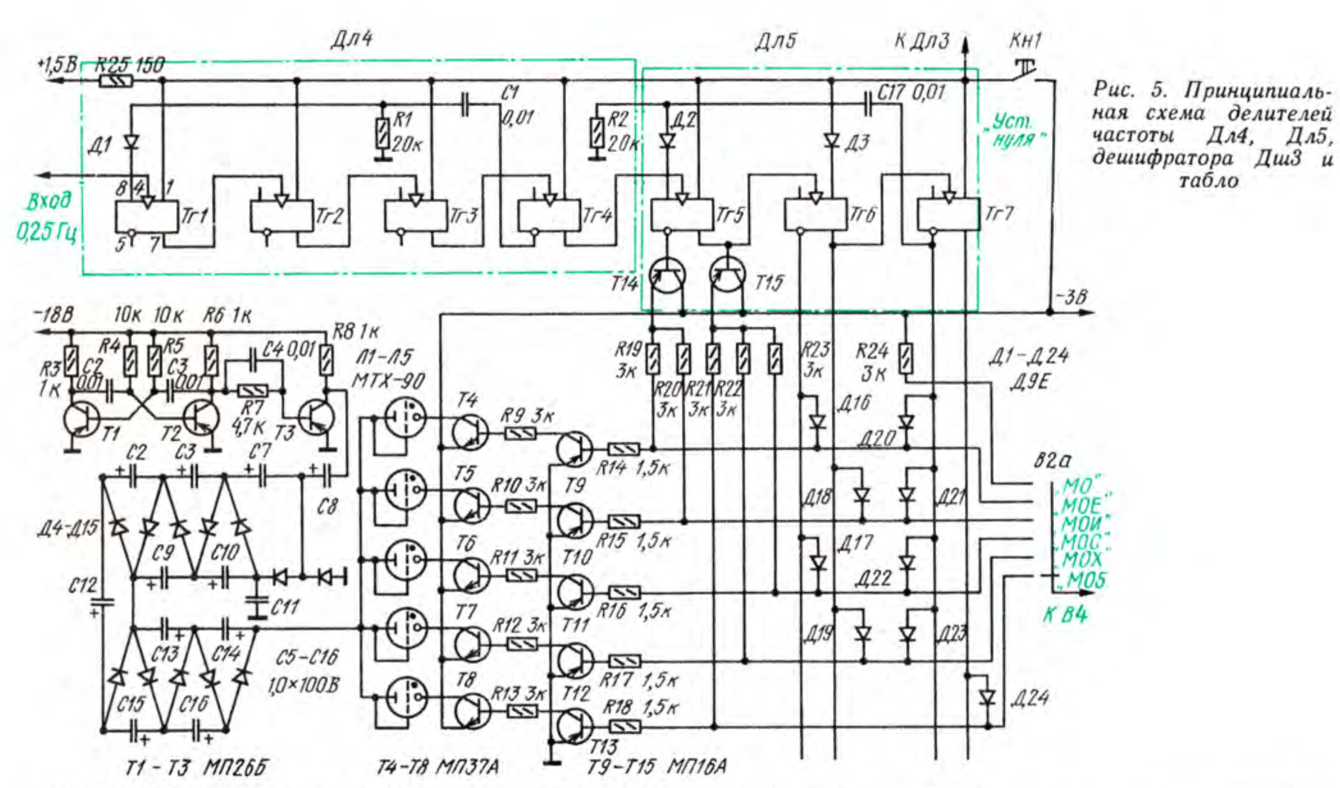
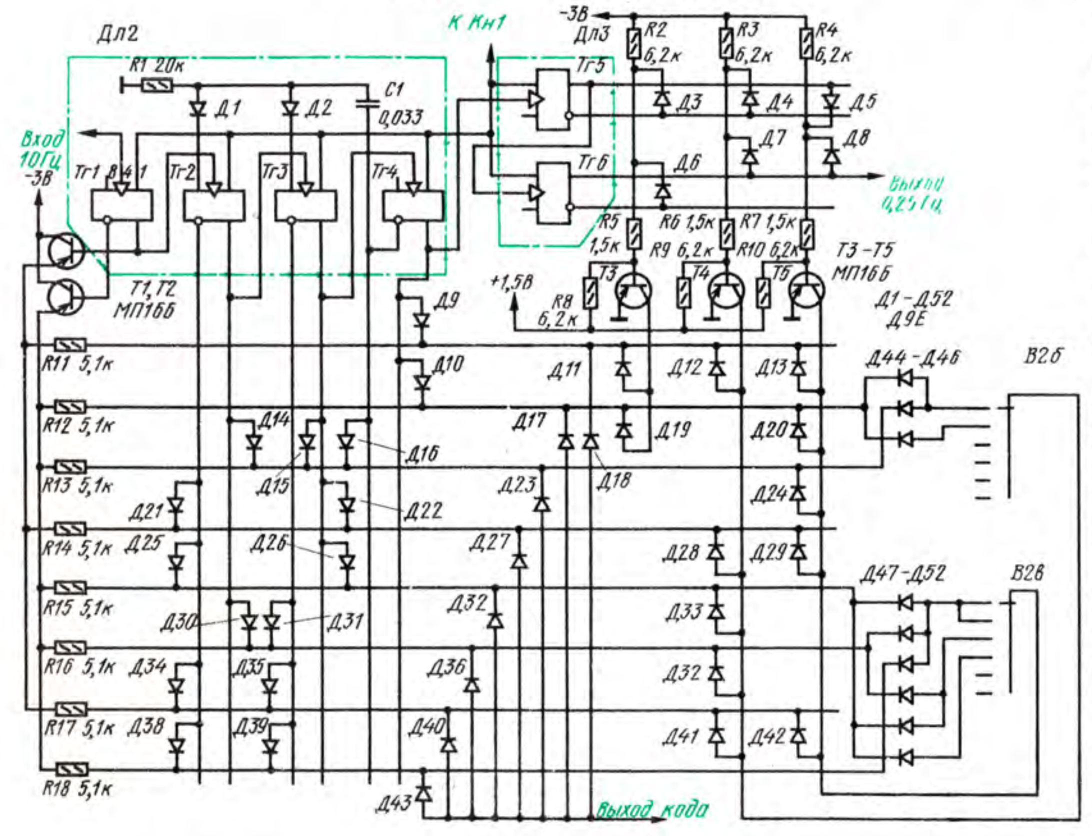


Рис. 5. Принципиальная схема делителей частоты Дл4, Дл5, дешифратора Дш3 и табло

Рис. 6. Принципиальная схема устройства, формирующего телеграфные сигналы (делителей Дл2, Дл3 и дешифраторов Дш1, Дш2)



мирующим телеграфные сигналы, и поэтому изображены на рис. 6. Оба делителя обеспечивают коэффициент деления 40 (на вход поступают импульсы с частотой повторения 10 Гц, с выхода снимаются импульсы с частотой повторения 0,25 Гц).

С делителя частоты *Дл3* импульсы с частотой повторения 0,25 Гц поступают на делители *Дл4* и *Дл5* (*Тг1—Тг7* на рис. 5). Коэффициент деления делителя *Дл4* равен 15, что обеспечивает получение импульса длительностью 1 мин. Коэффициент деления делителя *Дл5* равен 5, что обеспечивает импульс длительностью 5 мин. С выхода дешифратора *Дш3* на диодах *Д16—Д24* импульс длительностью в одну минуту поступает на вход ключа-стабилизатора (для установки времени работы нужной «лисы» служит переключатель *В2а*) и на табло, показывающее время в минутах.

Табло выполнено на газоразрядных тиратронах

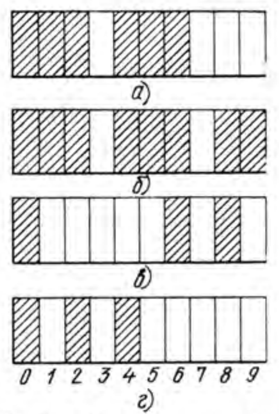


Рис. 7. Диаграммы напряжений на выходе дешифратора при формировании сигналов МО5 в разные интервалы времени: а) 0—1 с, б) 1—2 с, в) 2—3 с, г) 3—4 с

Т1 ГТ108Г Т2,Т8 КТ315Г Т3 ГТ403В

Т4,Т5 МП16Б Т6,Т7 ГТ108Г Т9 МП25Б Т10 КТ801Б

Рис. 8. Принципиальная схема узла управления (ключа-стабилизатора, генератора звуковой частоты и модулятора-манипулятора)

Л1—Л5. Для питания тиратронов применен простейший преобразователь напряжения. Импульсы мультивибратора на транзисторах *Т1* и *Т2* поступают на буферный каскад (*Т3*) и далее — на выпрямитель с умножением напряжения (*Д4—Д15, С5—С16*), обеспечивающий напряжение около 90 В.

Принципиальная схема устройства, формирующего телеграфные сигналы, приведена на рис. 6. На вход первого триггера *Тг1* делителя *Дл2*, представляющего собой цепочку из последовательно соединенных четырех триггеров, поступают импульсы с частотой 10 Гц.

На выходах триггеров образуется двоично-десятичный код, который преобразуется в десятичный с помощью дешифратора *Дш1* на диодах. С горизонтальных шин дешифратора сигналы поступают на логический элемент *«ИЛИ»*.

На рис. 7 изображен код, который получается на выходе манипулятора. На оси абсцисс указаны номера импульсов, по оси ординат отложено напряжение (наличие импульса показано штриховкой). Если в определенный момент горизонтальную шину дешифратора зашунтировать, то на выходе дешифратора будет отсутствовать напряжение. Таким образом, можно получить любой требуемый код.

Из графиков также видно, что третий и седьмой импульсы не участвуют в формировании любого кода. Это позволяет упростить дешифратор, исключив из него две горизонтальные шины. Для шунтирования шин используются диодные логические элементы *«И»*, подсоединяемые ключами *Т3—Т5*. Для выбора требуемого кода используются переключатели *В2б* и *В2в*.

С выхода дешифратора сформированный код поступает на базу транзистора *Т7* узла управления, содержащего ключ-стабилизатор, генератор звуковой частоты и манипулятор-модулятор (рис. 8). При поступлении сигнала с дешифратора *Дш3* на базу транзистора *Т1* транзисторы *Т1* и *Т2* открываются. При этом на выходе ключа-стабилизатора *Т3* появляется напряжение, которое поступает на задающий генератор, синхронизируемые автогенераторы и генератор звуковой частоты. От генератора звуковой частоты, выполненного по схеме мультивибратора, сигнал поступает на базу транзистора *Т6*. В тот момент, когда на вход транзистора *Т7* приходит импульс от дешифратора *Дш1*, транзисторы *Т8* и *Т9* открываются, *Т10* переходит в насыщение и на выходные каскады передатчика поступает напряжение. На диапазоне 80 м транзистор *Т6* открывается подачей напряжения через резистор *R16* от источника питания.

При переводе тумблера *В4* в положение *«Ручн.»* и тумблера *В3* в положение *«Излуч.»* передатчик излучает непрерывно, это состояние используется для работы в режиме маяка. При выключении электронных часов передатчик можно манипулировать кнопкой *Кн2*.

(Окончание следует)

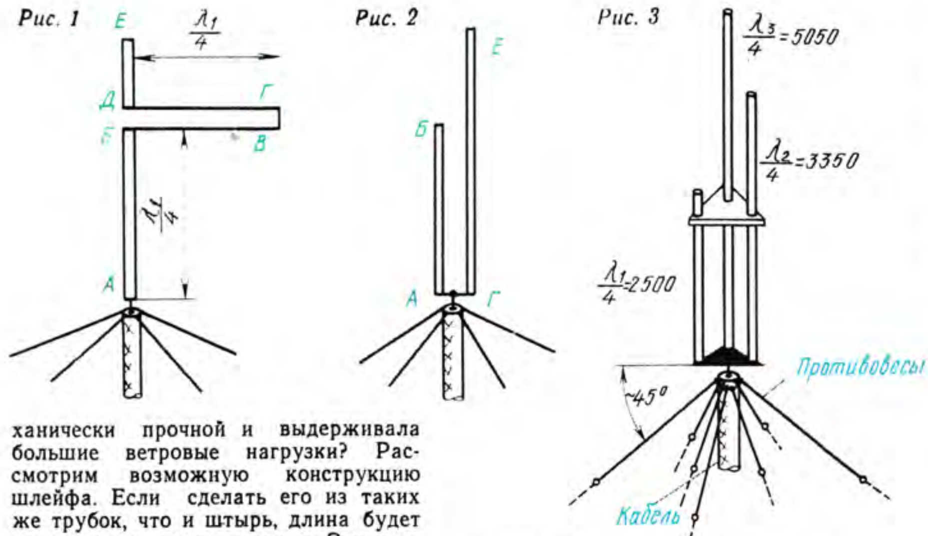
ПРОСТЫЕ МНОГОДИАПАЗОННЫЕ АНТЕННЫ

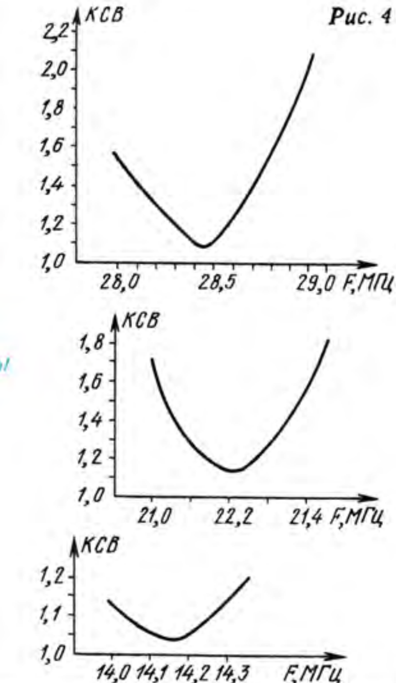
Выбор антенны — нелегкая проблема для каждого коротковолновика, особенно если есть желание работать на всех диапазонах. Далеко не каждый коротковолновик имеет возможность установить несколько антенн на разные диапазоны. Зачастую все «антенное поле» любительской радиостанции состоит из нескольких квадратных метров крыши. В этих условиях выходом из положения может быть применение многодиапазонной вертикальной антенны типа «Ground Plane» (GP).

Рассмотрим, как можно сделать распространенную антенну GP, состоящую из четвертьволнового штыря и противовесов, многодиапазонной. Подключим к вершине штыря *АБ* (рис. 1), работающего на частоте f_1, дополнительный отрезок *ДЕ* через короткозамкнутый шлейф *БВГД*, электрическая длина которого равна $\lambda_1/4$. Известно, что на частоте f_1 сопротивление такого шлейфа между точками *Б* и *Д* близко к бесконечности, то есть отрезок *ДЕ* изолирован от нижней части штыря и не влияет на его работу. На частотах ниже f_1 короткозамкнутый шлейф будет иметь небольшое индуктивное сопротивление, и отрезок *ДЕ* окажется подключенным к вершине штыря *АБ* через индуктивность.

Если подобрать длину отрезка *ДЕ* так, чтобы вся система представляла собой четвертьволновый штырь на частоте f_2 и добавить противовесы соответствующей длины, мы получим двухдиапазонный GP. Полная длина штыря из-за действия индуктивности будет несколько меньше, чем $\lambda_2/4$.

Как выполнить подобную антенну конструктивно, чтобы она была ме-





ханически прочной и выдерживала большие ветровые нагрузки? Рассмотрим возможную конструкцию шлейфа. Если сделать его из таких же трубок, что и штырь, длина будет точно равна длине штыря. Это позволяет несколько изменить схему подключения штырей, совместив их функции с функциями четвертьволнового шлейфа, как показано на рис. 2. Для диапазонов 28, 21 и 14 МГц оптимальное расстояние между штырями составляет 25—30 см при диаметре штырей 18—25 мм.

Практическая конструкция трехдиапазонной антенны (28, 21 и 14 МГц) показана на рис. 3. Штыри выполнены из трубок диаметром 20 мм, расстояние между ними — 25 см. Внизу штыри приварены к металлическому основанию. Положение штырей зафиксировано несколькими треугольными пенопластовыми изоляторами (на рис. 3 показан один из них). Противовесы выполнены из медной проволоки диаметром 2 мм. Четыре из них имеют длину 5,05 м, два — 3,5 м, два — 2,62 м. В качестве фидера использован 50-омный коаксиальный кабель.

Рис. 5

Настройку антенны начинают с диапазона 14 МГц. Изменяя угол между противовесами длиной 5,05 м и штырями, добиваются минимального значения КСВ на средней частоте диапазона. Затем подключают противовесы длиной 3,35 м и, изменяя их длину и угол наклона, получают минимум КСВ на средней частоте диапазона 21 МГц. Последними настраивают элементы диапазона 28 МГц таким же способом.

Полученные практические значения КСВ для каждого диапазона приведены на рис. 4.

В четырехдиапазонном варианте (28—7 МГц) к антенне следует добавить еще один штырь длиной 10,12 м, расположив штыри по углам квадрата со стороной 25 см, и четыре противовеса длиной по 10,3 м.

Конструктивно эту антенну можно выполнить иначе, поместив штыри один внутри другого (рис. 5). Правда, в этом случае антенна будет более узкополосной из-за того, что коаксиальные короткозамкнутые четвертьволновые шлейфы имеют меньшее волновое сопротивление.

В принципе, антенну пятого диапазона — 3,5 МГц тоже можно сделать вертикальной. Однако высота ее штыря должна быть равна примерно 21 м. Естественно, такая конструкция под силу немногим радиолюбителям. Гораздо проще применить для этого диапазона горизонтальный диполь. Использовав свойства четвертьволновых короткозамкнутых шлейфов, можно и эту антенну сделать многодиапазонной. Конструктивно просто получается двухдиапазонная антенна на 3,5 и 7 МГц. Дело в том, что для диапазона 7 МГц, имеющего ширину всего 100 кГц, шлейф можно изготовить из коаксиального кабеля. Длина шлейфа при этом уменьшается в $\sqrt{\varepsilon}$ раз, где ε — диэлектрическая проницаемость диэлектрика кабеля (для полиэтилена $\sqrt{\varepsilon}=1,5$).

Рис. 6

Схематично диполь на 3,5 и 7 МГц показан на рис. 6. Вначале изготавливают два одинаковых четвертьволновых короткозамкнутых шлейфа длиной примерно по 6,7 м. Точную длину шлейфа определяют следующим образом. К любому генератору, генерирующему колебания частотой 7,05 МГц, подключают высокочастотный вольтметр и измеряют напряжение. Параллельно вольтметру подключают отрезок кабеля несколько большей длины и, замыкая на его противоположном конце оплетку с жилой (например, шилом), находят положение, при котором вольтметр покажет такое же напряжение, которое было до подключения кабеля.

Настройку антенны начинают с диапазона 7 МГц, изменяя длину обеих плеч диполя в точках *а*, *а'* до получения минимального КСВ. Затем изменяют длину плеч диполя в точках *б*, *б'*, добиваясь минимального КСВ в диапазоне 3,5 МГц. Если длина четвертьволнового шлейфа была определена правильно, изменение длины диполя в точках *б*, *б'* не повлияет на настройку диполя в диапазоне 7 МГц.

Как и обычный диполь, двухдиапазонную антенну лучше всего питать через симметрирующее устройство (например, трансформатор на ферритовом кольце) кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом.

Инж. Ю. ГРЕБНЕВ (UA9ACN)
г. Миасс

Тесен современный радиолюбительский коротковолновый эфир. Всего-то по сотне — другой килогерц выделено любителям в пределах их диапазонов (а «полезной площади» на этих участках — и того меньше). В то же время общее число любительских станций уже приблизилось к миллиону и продолжает расти. Непрерывно увеличивается и эффективная мощность передатчиков — воздвигаются все более совершенные антенны. Поэтому сейчас как никогда остро стоит проблема максимального уменьшения полосы, занимаемой любительским передатчиком в эфире. И совсем уж недопустимым выглядит излучение побочных сигналов, создающих помехи, которых можно и должно избежать.

Публикуемая здесь статья начинает разговор о качестве сигналов любительских радиостанций, об эффективном использовании эфира. Редакция приглашает коротковолновиков и ультракоротковолновиков принять участие в обсуждении этой важной проблемы.

ТЕЛЕГРАФ В SSB АППАРАТУРЕ

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX), мастер спорта СССР, Г. ШУЛЬГИН (UA3ACM), мастер спорта СССР

Интенсивное внедрение в любительскую практику радиосвязи на SSB, имевшее место в течение последних двадцати лет, несомненно способствовало повышению общего уровня радиолюбительства и, в частности, совершенствованию коротковолновой техники. И это понятно, поскольку в целом требования, предъявляемые к SSB аппаратуре, выше, чем к аппаратуре, работающей телеграфом или обычной амплитудной модуляцией. Однако массовое применение SSB породило свои проблемы. Наиболее существенной из технических проблем, на наш взгляд, является проблема внеполосных излучений.

Для современной передающей SSB аппаратуры характерны два основных вида внеполосных излучений: вблизи рабочей частоты и на значительном от нее удалении. Первый вид связан, прежде всего, с недостатками узлов формирования и усиления сигнала, второй — в основном с появлением комбинационных частот при гетеродинировании. Возникла и еще одна проблема — нетехническая. Некоторые наши коротковолновики, увлекшись простотой проведения связи на SSB, забыли (и в прямом, и в переносном смысле этого слова) телеграф. Беда здесь не только в том, что ими предан забвению основной вид любительской связи (как на КВ, так и на УКВ), имеющий существенно более высокую помехоустойчивость. К сожалению, пренебрежение телеграфом наложило отпечаток на качество работы многих наших станций. Большинство получивших достаточно широкое распространение любительских конструкций предназначено в первую очередь для работы на SSB. Телеграф же в них, по-видимому, предусмотрен лишь как вспомогательный вид работы. В результате вопросу качества телеграфного сигнала не уделялось достаточного внимания. Последствием такой недоработки, усугубленным неизбежным ухудшением параметров при массовом повторении аппаратуры менее квалифицированными любителями, стало появление телеграфных станций, занимающих в эфире чрезмерно широкую полосу. Как же в SSB аппаратуре сформировать хороший телеграфный сигнал? Об этом и пойдет речь в данной статье.

Рассмотрим сначала недостатки наиболее распространенных методов формирования телеграфного сигнала в SSB аппаратуре. Для этих целей обычно используют либо манипулируемый генератор звуковой частоты (ГЗЧ), сигнал которого подают на балансный модулятор вместо сигнала от микрофонного усилителя, либо восстанавливают несущую частоту. И тот, и другой способ имеет свои недостатки.

Проанализируем первый способ. На рис. 1 приведена верхняя боковая полоса спектра DSB сигнала на выходе балансного модулятора. Помимо полезного сигнала ГЗЧ F_2, в нем содержатся паразитные сигналы — остаток несущей F_0, сигналы с частотой сети F_1 и с удвоенной частотой сети $2F_1$ и высшие гармоники сигнала ГЗЧ $2F_2$ и $3F_2$. Кроме того, всегда имеется и определенный уровень шумов. При неудачно выбранном уровне сигнала ГЗЧ (при настройке с помощью простейшей измерительной аппаратуры или «на слух») возможно также появление и других составляющих в спектре сигнала.

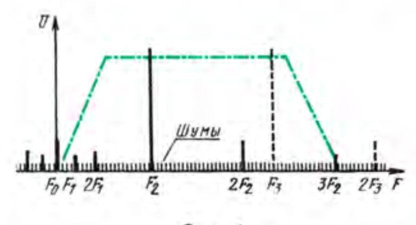


Рис. 1

Уровни паразитных сигналов могут быть значительными, даже после подавления некоторых из них электромеханическим фильтром (его характеристика показана на рис. 1 цветом). Так, из-за воздействия различных дебалансирующих факторов (например, изменения температурного режима, старения деталей) реальный уровень несущей обычно составляет всего —40 дБ, хотя при первоначальной настройке можно, конечно, получить и лучшее его подавление. Уровень сетевого фона (F_1 и $2F_1$) примерно равен —(30÷40) дБ. Если радиолюбитель настраивал «на слух» генератор звуковой частоты, уровень его второй гармоники будет лишь —20 дБ, а при настройке с помощью осциллографа — около —30 дБ. Уровень шумов составляет обычно —(50÷60) дБ. Приведенные цифры, разумеется, являются приблизительными. Следует, однако, заметить, что без использования при настройке хорошей измерительной аппаратуры получить лучшие значения крайне трудно.

Очевидно, подобный сложный сигнал занимает в эфире полосу, существенно более широкую, чем это требуется. Вот пример: если станция слышна на S9+20 дБ (так проходят UA9 в третьем районе на диапа-

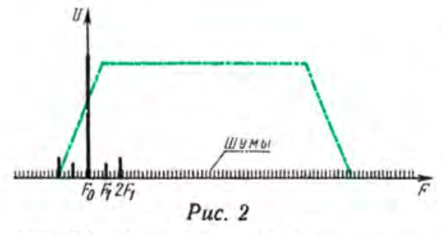


Рис. 2

зоне 20 м), сигнал второй гармоники ГЗЧ будет уже слышен на уровне S9, а остальные побочные сигналы — на S5—S6. Такая помеха может полностью закрыть сигналы DX, причем никакими ухищрениями в пункте приема избавиться от нее нельзя.

Нелинейность усилительных каскадов передатчика, особенно усилителя мощности, существенно ухудшает картину: появляются еще и излучения на комбинационных частотах. Сигнал такого передатчика имеет широкий спектр частот и скорее напоминает тональный телеграф.

Можно несколько ослабить побочные излучения, повысив частоту ГЗЧ до 2—2,5 кГц (F_3 на рис. 1). При этом сигнал второй, наиболее интенсивной гармоники ГЗЧ окажется за полосой пропускания ЭМФ и будет подавлен. Но это, строго говоря, не решение проблемы, прежде всего, потому, что остальные, пусть менее интенсивные побочные сигналы остаются. Кроме того, в этом случае частоты приема и передачи будут различаться на 1—2 кГц, и для их совмещения приходится держать постоянно включенной расстройку приемника или передатчика, что, на наш взгляд, представляет определенное неудобство. Наконец, возникает проблема самоконтроля — весьма важная для работы телеграфом, особенно на электронном ключе. Для эффективного самоконтроля приходится вводить в трансивер еще один манипулируемый генератор с более низкой звуковой частотой, так как самоконтроль на частоте 2—2,5 кГц утомляет оператора.

Следует заметить, что ГЗЧ имеют относительно большие времена установления колебаний. Это нередко приводит к дополнительному ухудшению качества излучаемого сигнала.

При формировании телеграфного сигнала восстановлением несущей спектр сигнала DSB будет существенно чище (рис. 2). Однако в этом случае, поскольку частоты приема и передачи будут не совпадать, также приходится включать расстройку приемника (передатчика). Если несущая восстанавливается разбалансом модулятора, то для получения необходимого уровня телеграфного сигнала необходимо либо «разгонять» усиление, либо смещать частоту опорного кварцевого резонатора ближе к полосе пропускания ЭМФ. И то, и другое нежелательно для нормальной работы аппаратуры в режиме SSB. Если же подавать сигнал опорного генератора, минуя балансный смеситель, то возникают трудности с подавлением несущей при работе на SSB.

Одним из наиболее оптимальных способов формирования телеграфного сигнала в SSB трансиверах и передатчиках является применение в них отдельного манипулируемого опорного генератора с частотой, лежащей в полосе 500,4—501 кГц. Точное значение частоты зависит от индивидуальных требований оператора. Сигнал этого генератора подают вместо SSB сигнала на смеситель передатчика, а также на смесительный детектор приемника. При этом частота излучаемого сигнала передатчиком при выключенной расстройке будет совпадать с рабочей частотой корреспондента, а сам сигнал будет иметь высокое качество, поскольку создать хороший манипулируемый генератор на 500 кГц не представляет особого труда.

Принципиальная схема одного из возможных вариантов такого генератора приведена на рис. 3. Этот генератор был установлен в ламповом трансивере UW3DI. С некоторыми изменениями, связанными с отличием схем манипуляции, его можно использовать с любым другим трансивером или передатчиком, в котором SSB сигнал формируется с помощью фильтра на 500 кГц. Генератор представляет собой обычный *LC*-генератор с автотрансформаторной связью («индуктивная трехточка»). Поскольку уровни сигнала должны быть небольшими, нет необходимости вводить буферный каскад — хорошая развязка с последующими каскадами передатчика получается просто из-за слабой связи с ними генератора.

Стабильность частоты генератора и хорошая форма сигнала в основном определяются добротностью катушки *L1*. Наилучшие результаты были достигнуты при использовании сердечников СБ-12а. В этом случае катушка *L1* должна иметь 60 витков провода ЛЭШО 10×0,07 с отводом от 20-го витка, считая от нижнего (по схеме) вывода

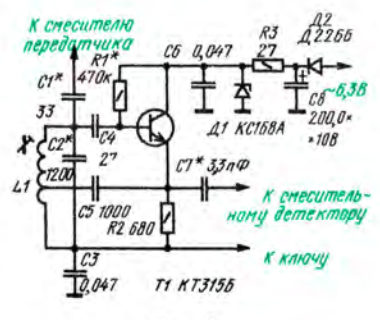


Рис. 3

Чтобы добротность была высокой, необходимо тщательно пропаять все проводники литцендрата. Из-за малого диаметра зачистить все проводники довольно трудно. Можно сначала на спичке обжечь конец провода, введя его на мгновение в пламя. Продолжительность этой операции устанавливают опытным путем: надо, чтобы успела сгореть изоляция, но еще не начали подгорать проводники. После этого микронной шкуркой или «теркой» от спичечного коробка зачищают отдельные проводники. Затем, окунув проводники в спиртовой раствор канифоли, аккуратно залуживают их легкими движениями паяльника. После этого конец провода поворачивают так, чтобы проводники свились в жгут.

При отсутствии сердечников СБ-12а катушку можно выполнить на секционированном каркасе с сердечником СЦР или вообще без сердечника. Для намотки также следует использовать провод ЛЭШО.

Конденсаторы *C1*, *C4* и *C7* — КТК или КДК, *C5* и *C2* — КСО, *C3* и *C6* — КЛС,, *C8* — К50-6, резисторы — МЛТ. В качестве *T1* можно использовать транзисторы серий КТ315, КТ301, КТ306 или КТ312 с любым буквенным индексом.

Генератор собирают на небольшой плате (примерно 50×30 мм) из фольгированного стеклотекстолита. Для повышения стабильности плату следует поместить в экран.

Генератор устанавливают рядом с ламповой панелькой первого смесителя передатчика. Напряжение 6,3 В берут от цепей накала этой лампы. Провод, который идет в трансивере к клемме ключа, отпаивают от нее и соединяют с корпусом, к клемме подпаивают новый провод, который идет к цепям манипуляции генератора.

Собранный из исправных деталей генератор начинает работать сразу. Сначала устанавливают его рабочую частоту. Для этого, нажав на ключ, вращают сердечник катушки *L1* до появления в головных телефонах нулевых биений сигнала телеграфного и опорного генераторов. Затем сердечник выворачивают на 1—1,5 оборота до получения тона с частотой 400—1000 Гц. Уровень сигнала на смесительный детектор подбирают конденсатором *C7* по наиболее устраивающей оператора громкости сигнала самоконтроля. Уровень сигнала на управляющей сетке смесителя передатчика (около 200 мВ) устанавливают конденсатором *C1*. Заключительная операция — подбор резистора *R1* по минимальному изменению частоты генератора при нажатии на ключ (отсутствие искажений сигнала типа CHIRP — «чирикание»).

г. Москва

INFO · INFO · INFO

Соревнования

Подведены итоги XI чемпионата СССР и РСФСР по радиосвязи на КВ телефоном. На старт соревнований вышли 1274 радиоспортсмена, среди них — три мастера спорта международного класса, 112 мастеров спорта СССР, 388 кандидатов в мастера спорта и 723 перворазрядника.

Абсолютное первое место и звание чемпиона СССР завоевал Олег Балясников (UI8CD, Ташкент), набравший 3732 очка. Второе место с 3672 очками занял Георгий Майстер (UL7BG, Целиноград), третье — Михаил Кабаков (UA9ND, Омск), набравший 3661 очко.

Среди команд коллективных радиостанций лучшей была команда UK9AAN из Челябинска в составе С. Эдельмана, Ю. Куриного и И. Дерябина, 4012 очков. На втором месте — команда UK7LAH (Кустанай), 3835 очков, на третьем — UK7GAL (Алма-Ата), 3778 очков.

У наблюдателей победителем стал Виталий Удод (UB5-082-53) из с. Брусница Черновицкой области, набравший 476 очков. Вторым был Валерий Салдин (UA4-133-302, Куйбышев), 446 очков, третьим — Юрий Александров (UA3-137-155, Липецк), 433 очка.

Чемпионом РСФСР стал Михаил Кабаков (UA9ND). Последующие места заняли Анатолий Бухарин (UA9MS, Омск), 3656 очков и Владимир Королев (UA9OO, Татарск), 3488 очков.

Среди команд коллективных радиостанций в чемпионате РСФСР первое место заняли челябинцы (UK9AAN), второе — команда UK9HAD (Томск), 3698 очков, третье — команда UK3QAA (Воронеж), 3653 очка.

Первое место среди наблюдателей РСФСР занял Валерий Салдин (UA4-133-302), второе — Юрий Александров (UA3-137-155), третье — Николай Новоселов (UA9-154-576, Свердловск), 396 очков.

В общекомандном зачете среди радиотехнических школ ДОСААФ места распределились следующим образом (в скобках указано число набранных очков):

первая группа — 1. Ленинградская городская (32319), 2. Челябинская (28830), 3. Московская городская (23694);

вторая группа — 1. Оренбургская (18066), 2. Крымская (15474), 3. Омская (14362);

третья группа — 1. Пушкинская Московской области (22273), 2. Иркутская (16723), 3. Кустанайская (15387).

Вот лучшие спортивно-технические результаты данных соревнований за 8 часов работы: общее число QSO —529 (UK9AAN) и 436 (UV9BB); число различных корреспондентов —409 (UK9AAN) и 380 (UI8CD); число различных областей, краев и республик по списку диплома Р-100-О —119 (UK9AAN) и 115 (UA9OO, UA1DZ, UL7BG).

В. КОЗЛОВ (UA3DKW),
зам. главного судьи

Дипломы

● С 1 июня 1975 года введено в действие новое административно-территориальное деление Польши на 49 воеводств. В соответствии с этим внесены изменения в деление Польши на радиолюбительские районы, в условные обозначения воеводств и в положения некоторых радиолюбительских дипломов.

Вся территория Польши разделена на девять радиолюбительских районов (SP1 — SP9). Префикс SP0 используется только для специальных станций, которые могут находиться в любом воеводстве Польши. Кроме префиксов серии SP, польские радиолюбители для работы в соревнованиях, для юбилейных станций и т. д. используют префиксы серий SQ и 3Z.

По радиолюбительским районам воеводства распределены так (ниже приведены названия городов — центров воеводств):

SP1 — Кошалин, Слупск, Щецин; **SP2** — Быдгощ, Эльблонг, Гданьск, Торунь, Влоцлавек; **SP3** — Гожув-Великопольски, Калиш, Лешно, Конин, Пила, Познань, Зелена-Гура; **SP4** — Белосток, Ломжа, Ольштын, Сувалки; **SP5** — Цеханув, Остроленка, Плоцк, Седльце, Варшава; **SP6** — Еленя-Гура, Легница, Ополе, Валбжих, Вроцлав, **SP7** — Кельце, Лодзь, Петркув-Трыбунальски, Радом, Серадз, Скерневице, Тарнобжег; **SP8** — Бяла-Подляска, Хелм, Кросно, Люблин, Пшемысль, Жешув, Замосць; **SP9** — Бельско-Бяла, Ченстохова, Катовице, Краков, Новы-Сонч, Тарнув.

В связи с введением нового деления выдача дипломов POLSKA и SPPA будет прекращена. Связи на них засчитываются до 31 мая 1976 года, заявки будут приниматься до 1 ноября 1977 года.

Вместо них учрежден новый диплом POLSKA DYPLOM. Он имеет три степени: за установление радиосвязей соответственно со всеми 49 воеводствами, с 34 воеводствами и с 17 воеводствами. На этот диплом засчитываются QSO, начиная с 1 июня 1975 года. Все связи должны быть подтверждены QSL.

Для диплома POLSKA DYPLOM и соревнований SP DX CONTEST воеводствам Польши присвоены условные двухбуквенные обозначения, которые польские радиолюбители будут указывать на QSL и сообщать при проведении связей. Вот эти обозначения: **BB** — Бельско-Бяла (SP9), **BK** — Белосток (SP4), **BP** — Бяла-Подляска (SP8), **BY** — Быдгощ (SP2), **CH** — Хелм (SP8), **CI** — Цеханув (SP5), **CZ** — Ченстохова (SP9), **EL** — Эльблонг (SP2), **GD** — Гданьск (SP2), **GO** — Гожув-Великопольски (SP3), **JG** — Еленя-Гура (SP6) **KA** — Катовице (SP9), **KI** — Кельце (SP7), **KL** — Калиш (SP3,) **KN** — Конин (SP3), **KO** — Кошалин (SP1), **KR** — Краков (SP9), **LD** — Лодзь (SP7), **LE** — Лешно (SP3), **LG** — Легница (SP6), **LO** — Ломжа (SP4), **LU** — Люблин (SP8), **NS** — Новы-Сонч (SP9), **OL** — Ольштын (SP4), **OP** — Ополе (SP6), **OS** — Остроленка (SP5), **PI** — Пила (SP3), **PL** — Плоцк (SP5), **PO** — Познань (SP3), **PR** — Пшемысль (SP8), **PT** — Петркув-Трыбунальски (SP7), **RA** — Радом (SP7), **RZ** — Жешув (SP8), **SE** — Седльце (SP5), **SI** — Серадз (SP7), **SK** — Скерневице (SP7), **SL** — Слупск (SP1), **SU** — Сувалки (SP4), **SZ** — Щецин (SP1,) **TA** — Тарнув (SP9), **TG** — Тарнобжег (SP7), **TO** — Торунь (SP2), **WA** — Варшава (SP5), **WB** — Валбжих (SP6), **WL** — Влоцлавек (SP2), **WR** — Вроцлав (SP6), **ZA** — Замосць (SP8), **ZG** — Зелена-Гура (SP3).

SWL · SWL · SWL

DX-QSL получили

UR2-083-533: 9Y4NP, VK3XB, FP8DH, SM7JZ/SU, C31GN, HB0AWO, 9Q5SW, TR8SS, TA1MB, EA8LD, JR6AQ, KG6SW, FB8XA.

UQ2-037-7/mm: YB9ABX, WB8FRG/6W8, 8SJ9WL, 9G1JC.

UB5-059-105: P29FV, 4W1CW, 9Y4TR, S21JA, 3B8AX, 8P6DW, JD1YAA, 5X5NK, ZA2RPS, 5H3JR, VX9A, 7P8AC.

UB5-059-258: C31GN, TU2CJ, 4W1CW, 8P6DW, 9X5AN, 9Y4NP.

UA9-145-197: A51PN, KX6BB, VK9MC, VQ9D, 3V8BD.

UA0-103-25: A51PN.

Прогноз прохождения радиоволн в октябре (W = 8)

	Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	14П				KH6						14								
	59	UA9	UAØU	JA1						14	14	21	14						
	80	UAØA		KG6	FU8	ZL2				14	21	14	14						
	96	UL7		DU						14	21	21	21	14					
	117	UI8	VU2							14	21	21	21	21	21	14			
	169	YI	4W1								14	14	21	14	21	14			
	192	SU									14	14	21	14	21	14			
	196	SU	9Q5	ZS1							14	21	21	21	21	21	14		
	249	F	EA8		PY1							14	21	21	21	21	14		
	252	EA	CT3	PY7	LU							14	21	21	21	21	14		
	274	G										14	14	14	14	14			
	310Я	LA		W2											14	14			
	319Я		VO2	WØ	XE1										14	14			
	343П		VE8	W6															
UAØ (с центром в Иркутске)	23П		VE8	WØ	XE1				14										
	35Я	UAØI	KL7	W6					14										
	70	UAØF		KH6				14	21	21	14								
	109	JA1						14	21	21	21	21	14						
	130	JA6	KG6	FU8	ZL2			14	21	21	21	14	14						
	154		DU					14	21	21	28	21	21	14					
	231	VU2							14	21	21	21	21	14	14	14			
	245		A9	5H3	ZS1						14	21	21	21	14				
	252	YA	4W1							14	21	21	21	14	14				
	277	UI8	SU								14	21	21	14	14				
	307	UA9	HB9	EA8		PY1				14	21	14	21	14					
	314Я	UA1	G									14	14	14					
	318Я	UA1	EI		PY8	LU				14	14	21	14	14					
	358П		VE8	W2															

Г. ЛЯПИН (VA3AOW)

CR5SP, CR8AG, FL8HM, FM7WN, GD3GMH, KH6HDB, VK0WW, XV5AC, ZK1TA, 5U7BA, 7Z3AB, 8R1X, 9U5CR.

Достижения SWL

В таблице приводятся данные о подтвержденных и проведенных наблюдениях лучших наблюдателей СССР, союзных республик и радиолюбительских районов РСФСР.

VPX

Позывной	CFM	HRD
UK2-037-400	299	594
UK1-169-1	162	420
UK2-037-500	73	200
UK2-037-150	50	158
UK2-037-700	32	136
•	•	•
UQ2-037-83	725	1259
UB5-059-105	645	900
UQ2-037-7/mm	583	940
UQ2-037-1	575	936
UA1-169-185	518	783
UA0-103-25	478	874
UQ2-037-43	452	605
UP2-038-198	378	590
UP2-038-456	344	580
UQ2-037-3	338	510
UR2-083-533	315	600
UA9-145-197	276	800
UA6-101-834	178	345

Прошу QSL...

Длительное время наблюдатели не могут получить QSL от следующих радиолюбителей: UA1AG, UA1TAV, UK2PAD, UC2RG, UK2BAS, UK2BAV, UK2PAO, UK2CAA, UA3DA, UA3FA, UA3LI, UK3GAP, UK3WAA, UK3YAA, UK3YAD, UA4YAW, UL7OAM.

Hi, hi...

● Операторы радиостанции UK3QAT из Воронежа — очень увлеченные люди. Порой они работают в эфире более 24 часов в сутки, о чем свидетельствует одна из QSL UK3QAT, на которой проставлено время... 24.40 MSK!

● Наблюдатель Александр (UA4-156-278) из Волгограда утверждает, что ему удалось принять работу UA3AGL на частоте... 3500 МГц (длина волны — 8,6 см). Правда, на QSL он забыл указать, с кем UA3AGL вел связь. Жаль! Ведь это, наверное, «мировой рекорд дальности связи».

Достижение Виктора (UA1QCD) несколько скромнее, зато ему неоднократно удавалось проводить связи на частоте 80 МГц. Во всяком случае это утверждается на QSL-карточках, присланных им московским наблюдателям.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «Аврора»

Самая сильная «аврора» этого полугодия была, несомненно, 26 марта. Многие наши ультракоротковолновики считают ее лучшей за все годы работы.

UA3PBY из г. Щекино Тульской области сообщает: «Во время этой «авроры» мне удалось работать с SM6AUS/0, OH2RK, SM5BSZ, SM5AGM, SM5FUH, DL0KF, SM7WT, SM7FJE, SM7AED, UA3ACY, UA3PCK, UR2HD, UA4NM, UA1MC, OH3AZS, RA1AKS, DL7QY, DL7SW, DL7FQ и UQ2GDQ. Связи с UQ2GDQ и DL7QY дали мне новые страны в двухметровом диапазоне. Всего в этот вечер я работал с девятью странами. В действительности было слышно гораздо больше радиостанций, например, OK3CDI, DM3GJL, DK7LP, OZ8SL (!), DK5MS, DJ1QT и другие, но связаться с ними не удалось».

В результате успешной работы во время этой «авроры» UA3PBY имеет теперь следующие показатели: 15 стран, 31 область, 30 префиксов, 61 большой квадрат QTH-локатора и ODX — 1750 км.

По данным UA3PBY в третьем районе во время этого прохождения работали: из Брянска UK3YAJ, UW3YS, UA3YL; из Калуги RA3XAS, UW3XQ; из Московской области RA3DCI, UV3GJ, UW3FA, UA3BB; из Рязани UA3SAR, UK3SDG; из Тамбовской области UA3RES; из Тульской области (кроме UA3PBY) UA3PCK и из Москвы UK3AAC, UA3ACY.

Успешно действовал UA3PCK. Он провел QSO с радиостанциями пяти стран: SM5AGM, SM5BSZ, SM0FSS, SM4AXY, SM7WT, UA3MBJ, UQ2GDQ, UA1WJ и DL7QY.

Эта «аврора» помогла и ему значительно улучшить положение в таблицах. Теперь у него 8 стран, 36 больших QTH-квадратов, 22 области, 17 префиксов и ODX —1625 км.

Хороших результатов добились 26 марта и литовские ультракоротковолновики. Очень интересное письмо прислал UP2BBC. В нем рассказывается, как опытные операторы умеют вовремя обнаружить прохождение.

Итак, UP2BBC пишет: «26 марта, около 11 MSK ко мне на работу позвонил RP2BBE, который находился на коллективной станции UK2BAS, и сообщил, что на коротких волнах заметные признаки «авроры». Когда мы с UP2GC пошли домой обедать, то включили свои приемники на 144 МГц. Но в эфире была тишина. Это меня не смутило, я знал, что так рано «аврора» появляется редко. Я взял газету «Советский патриот», где в выпуске «На любительских диапазонах» были приведены предварительные прогнозы «авроры». Даты совпали, и я был почти уверен, что «аврора» будет, но надо было идти на работу.

Вернувшись с работы в 17.30 MSK, я сразу же включил приемник и убедился, что «аврора» уже идет полным ходом. После короткого обзора эфира дал CQ. Сразу же ответил DL7QY. После обмена информацией он предложил перейти на 430 МГц, но, к сожалению, на этом диапазоне мы друг друга не услышали.

Далее я провел еще 37 связей с корреспондентами 13 стран (DL7, DL, G, PA0, OK, OH0, UA3, SP, DM, ON, LA, SM, OH), три из которых для меня новые: G, PA, ON. Я «заработал» также 17 новых QTH-локаторов и 8 новых префиксов».

В эту «аврору» UP2CH провел связи с SM4, SM5, SM0, OH3, UA1, UR2.

Особенно надо отметить работу известного коротковолновика UP2BAR (QTH-локатор LQ69h). Он начал работать на УКВ совсем недавно — в конце декабря 1975 г. До этой «авроры» у него было только две страны — UP2 и UQ2. В тот день около 16 MSK он обнаружил прохождение на 14 МГц, но как только перешел на 144 МГц, пропало напряжение в сети. Сеть включили около 17 MSK. Самое интересное, что UP2BAR, работая с комнатной трехэлементной антенной на фиксированной частоте 144,050 МГц, сумел провести QSO с SM5FVH, SM7WT, SK6AB, LA2PT, SP6FUN, SM5AGM, SM0FFS, SM4AXY, SM5FTN, SM5ARQ, DL7SW, DC5OHA, DK7LL, DL7FQ, OZ8SL, SM7FJE; ODX — 880 км (DJ7SW).

Латвийскую республику 26 марта достойно представлял в эфире UQ2GDQ из г. Алуксне. Он провел 33 связи с радиостанциями 12 стран, причем новыми странами для него были PA, DL, DM и G. Лучшие его связи с LA2PT, DL0KF, DK7LL, DM2BYE, PA0MS, PA0RDY, G3WSN, PA0FTF. После этого прохождения результаты UQ2GDQ следующие: стран — 16, больших квадратов QTH —63 и префиксов—43.

В эту «аврору» работали и эстонские ультракоротковолновики, из которых наибольшего успеха добился UR2RQT. Он связался с корреспондентами из 17 стран и еще слышал сигналы радиостанций пяти стран — OK, GM, G, GW, EI. Список проведенных им QSO должен воодушевить на поиски дальних связей всех наших ультракоротковолновиков. Итак, UR2RQT связался с DL7QY, SP6FUN, DM2BYE, SM0CS, UK3AAC, OH0NI, SP2AOZ, SM6FYJ, OZ8SL, DJ7SW, UW3FA, DL7TY, DL7FQ, UA3ACY, SP5JC, DM3GJL, SP2EFO, UQ2GEN, ON5UN, G4CDN, OZ8GM, DM2CPA, OH4OB, OH7SQ, SM5BTT, SM3FGL, SM3DCL, PAQPFW, UR2RDR, UP2BBZ, LA1K, UC2CEJ и многими другими радиостанциями.

Маяки VHF и UHF

VHF-менеджер шведского союза радиолюбителей — SM5AGM сообщил точные сведения о шведских радиомаяках. Так как эти маяки очень полезны для обнаружения дальнего УКВ прохождения, советуем чаще слушать на их частотах.

Позывной	QRG, МГц	QTH	Выходная мощность, Вт	Направление антенны	Высота антенны над уровнем моря, м	Вид передачи
SK2VHF	144,875	JY69h	30	юг	310	A1
SK7VHF	144,920	GP27f	40	круговая	125	A1
SK1VHF	144,950	JR41d	20	круговая	55	A1
SK4MPI	144,960	HU46d	100	север	510	A1
SK6UHF	432,925	GR61a	6	круговая	75	A1

144 МГц — метеоры

У UB5WN из Киева на время метеорного потока Аквариды в мае была договоренность о связи с шестью ультракоротковолновиками. С 4 по 6 мая ему удалось установить QSO с I4EAT, I4PWL, F6APN, SM2CKR и DJ9CZ, причем связь с I4PWL проводилась в наиболее благоприятное время — самый долгий порыв сигналов продолжался 47 секунд. Неудалось провести связь лишь с голландской радиостанцией PA0OOS. В итоге UB5WN заполучил два новых квадрата QTH-локатора, и теперь их у него 136.

В Литве сейчас только один активный MS-оператор — UP2BBC из г. Шауляя. В августе прошлого года он работал с LZ1BW, а в декабре — с LZ2SA. Сейчас UP2BBC ищет партнеров для проведения метеорных связей.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

73! 73! 73!

ФОТОЭКСПОЗИМЕТРЫ

...на транзисторах

Получение хорошей фотографии связано с необходимостью правильного подбора времени экспозиции при печати. Изготовление нескольких пробных отпечатков при различных выдержках приводит к значительным потерям времени и расходу фотоматериалов. Избежать этого можно, если использовать экспозиметр, принципиальная схема которого приведена на рис. 1. Максимальное время экспозиции при указанных на схеме номиналах элементов составляет 40 с, минимальное —1 с. Экспозиметр имеет два режима работы: *«Установка»* и *«Выдержка»* (в зависимости от положения переключателя *B1*).

В режиме *«Установка»* через переключатель *B1* подано напряжение питания на резистор *R1*, а в коллекторную цепь транзистора *T2* включена лампа *Л1*, служащая для определения момента правильной установки выдержки переменным резистором *R5*. Контакты *P1/2* реле *P1* зашунтированы контактами переключателя *B1*, и на фотоувеличитель подано напряжение сети. При освещении помещенного в проекцию кадра фоторезистора *R4* транзисторы *T1* и *T2* открываются и через лампу *Л1* протекает ток, величина которого пропорциональна освещенности фоторезистора. Моментом правильной установки выдержки считается момент загорания лампы при вращении движка резистора *R5*. Резистор *R2* служит для установки чувствительности экспозиметра в зависимости от используемой разновидности фотобумаги. При этом диод *Д2* предотвращает заряд конденсатора *C1* через фоторезистор, а диод *Д4*— при случайном нажатии кнопки *Кн1*.

В режиме *«Выдержка»* в коллекторную цепь транзистора *T2* включается реле *P1*. При нажатии на кнопку *Кн1* происходит заряд конденсатора *C1* до напряжения источника питания. При отпускании кнопки конденсатор *C1* разряжается через базовые цепи транзисторов *T1*, *T2* и резистор *R5*. Во время разряда конденсатора реле *P1* срабатывает и через контакты *P1/2* подает напряжение сети на фотоувеличитель. Для более четкого выключения реле после разряда конденсатора контакты *P1/1* разрывают цепь подачи дополнительного напряжения смещения на базу транзистора *T2*. Чтобы в режиме *«Выдержка»* напряжение питания не поступало на резистор *R1*, что может привести к увеличению времени экспозиции при освещенном фоторезисторе, включен диод *Д3*. Для предотвращения разряда конденсатора *C1* через освещенный фоторезистор служит диод *Д1*.

Блок питания экспозиметра выполнен по бестрансформаторной схеме. Конденсатор *C3* служит для уменьшения сетевого напряжения. Резистор *R12* необходим для ограничения тока через выпрямительный мост в момент включения экспозиметра в сеть, а *R13*— для разряда конденсатора *C3* при отключении от сети.

Экспозиметр в режиме *«Выдержка»* при отключенном фоторезисторе *R4* может работать как реле времени с установкой экспозиции резистором *R5*.

В экспозиметре могут быть использованы транзисторы с $B_{ст}=30$—40. Для стабильности экспозиции при колебаниях температуры транзистор *T1* должен быть обязательно кремниевым. Реле *P1* — любого типа на напряжение 12 В и ток срабатывания 30—50 мА с контактами, допускающими коммутацию напряжения 220 В. Лампа *Л1* — на напряжение 9—12 В и ток 55—70 мА. Фоторезистор *R4* должен иметь линейную характеристику и герметичный корпус.

Футляр блока питания экспозиметра, собранного по бестрансформаторной схеме, необходимо выполнять из изоляционного материала.

Градуируют экспозиметр сначала в режиме *«Выдержка»* при работе его как реле времени, изменяя время выдержки экспозиции резистором *R5*.

Затем устанавливают чувствительность экспозиметра, для чего в режиме *«Выдержка»* при различном времени выдержки выполняют несколько отпечатков с негатива средней плотности на фотобумаге «Унибром» и выбирают лучший из них. После этого движок резистора *R2* устанавливают в верхнее (по схеме) положение, что будет соответствовать бумаге «Унибром», а движок резистора *R5* — на время экспозиции выбранного отпечатка. В режиме *«Установка»*, поместив фоторезистор *R4* в проекцию кадра над местом оптимальной плотности и вращая движок резистора *R1*, добиваются наименьшего накала лампы *Л1*, что соответствует необходимой чувствительности экспозиметра.

Далее градуируют резистор *R2* в зависимости от разновидности фотобумаги, учитывая, что для бумаги «Унибром» положение движка резистора соответствует верхнему (по схеме) положению. При постоянной освещенности фоторезистора *R4* поочередно устанавливают резистором *R5* выдержки, превышающие в 1,2; 1,7; 2,5; 10 раз выдержку лучшего

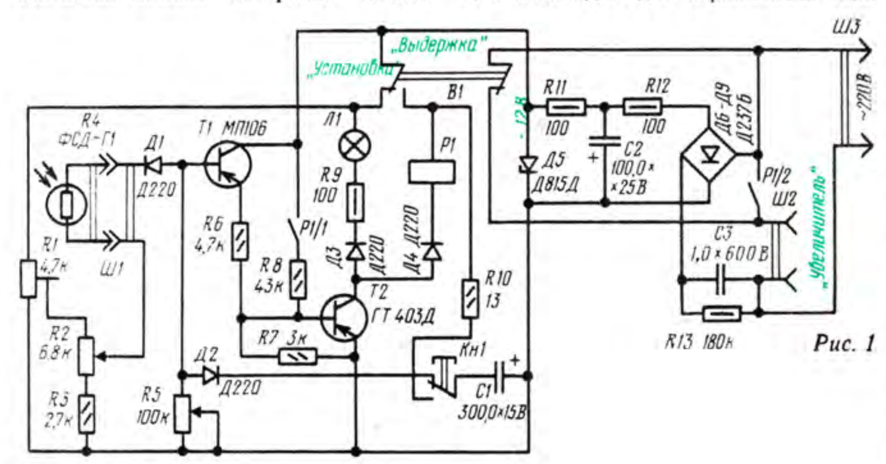


Рис. 1

пробного отпечатка. При каждой выдержке, перемещая движок резистора *R2* вниз (по схеме), добиваются наименьшего накала лампы *Л1* и отмечают на шкале резистора *R2* соответственно выдержкам разновидности бумаги: «Фотобром», «Бромпортрет», «Фотоконт», «Контабром».

При пользовании экспозиметром для выполнения отпечатка необходимо в режиме *«Установка»* резистор *R2* установить в положение, соответствующее разновидности фотобумаги. Далее помещают фоторезистор *R4* в проекцию кадра над местом оптимальной плотности. Затем, вращая движок резистора *R5*, добиваются появления слабого накала лампы *Л1* и переключают переключатель *B1* в положение *«Выдержка»*. После этого кладут в проекцию кадра фотобумагу, нажимают и отпускают кнопку *Кн1*.

Н. ДРОБНИЦА

г. Запорожье

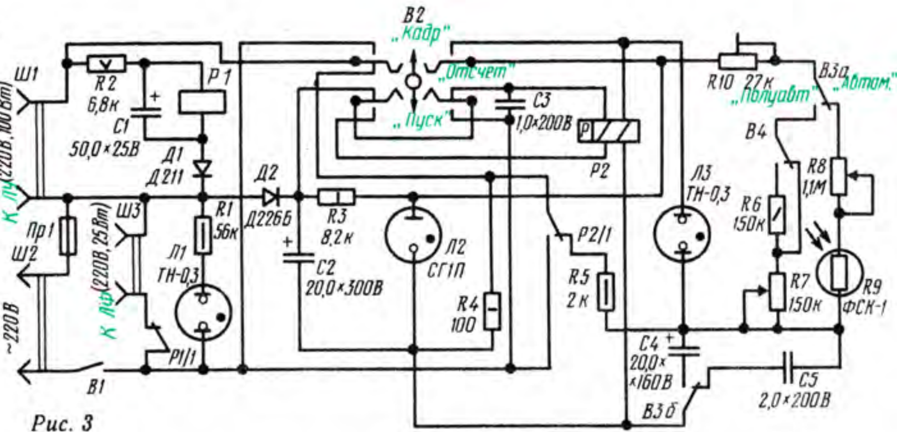


Рис. 3

...на транзисторах и тринисторе

Для получения качественных фотографий с негативов различной плотности и при различном увеличении удобно использовать экспозиметр, схема которого показана на рис. 2.

Переключателем *B1* увеличитель подключают либо непосредственно к сети (для установки кадра), либо вместе с экспозиметром (при печатании). В последнем случае при нажатии на кнопку *Кн1* напряжение сети через однополупериодный выпрямитель *Д1* и фильтр *R1C1* подается на реле *P1*, которое срабатывает и своими контактами *P1/1* блокирует кнопку *Кн1*. Контакты *P1/2* размыкаются и конденсатор *C2* начинает заряжаться через фоторезистор *R8*, стремясь зарядиться до напряжения на движке резистора *R7*. Однако когда конденсатор зарядится до напряжения стабилизации стабилитрона *Д4*, откроется транзистор *T2*. При этом транзистор *T1* также откроется и включит тринистор *Д3*, который зашунтирует реле *P1*. Оно выключится и его контакты *P1/1* разомкнут цепь питания увеличителя и экспозиметра. Контакты *P1/2* замкнутся и разрядят конденсатор *C2*.

В начале работы делают пробные отпечатки, изменяя сопротивление резистора *R7*, и устанавливают его движок в положение, при котором обеспечивается желаемая плотность фотоотпечатков. После этого все отпечатки независимо от плотности негатива, степени увеличения и напряжения сети будут одинаковыми. Если шкалу резистора *R7* отградуировать в соответствии с чувствительностью или контрастностью фотобумаги, то не нужно будет делать пробные отпечатки. Но следует учитывать, что чувствительность фотобумаги имеет технологический разброс и изменяется во время хранения.

Располагать фоторезистор относительно фотобумаги можно различными способами. Можно установить фоторезистор в поле отпечатка под фотобумагой и на фоторезистор будет попадать прошедший через бумагу свет. Можно поместить фоторезистор вне фотоотпечатка, но в поле кадра. Если же закрепить фоторезистор сбоку кадрирующей рамки под углом к поверхности фотобумаги, то он будет освещен отраженным от фотобумаги светом. Можно использовать несколько фоторезисторов, соединенных параллельно и направленных на разные точки фотобумаги, и они будут усреднять освещенность в этих точках. Однако наиболее хорошие результаты получаются, если фоторезистор закрепить на конце тонкого стержня длиной около 200 мм и располагать фоторезистор, перемещая его во время экспонирования, над наиболее важными участками кадра. В каждом указанном случае необходимо подбирать конденсатор *C2*. На схеме указан номинал, соответствующий последнему случаю.

Экспозиметр легко превратить в обычное реле времени, если фоторезистор заменить переменным резистором сопротивлением 1,5—2 МОм. Подбирая конденсатор *C2*, можно получать выдержки от долей секунды до нескольких минут.

Вместо фоторезистора ФСК-2 можно применить ФСК-1, ФСК-1а, ФСК-Г1, ФСК-Г2, ФСК-4а, ФСК-6, ФСК-7а. Реле *P1* — РЭС-9 (паспорт РС4.524.204).

А. ЧУРБАКОВ

г. Москва

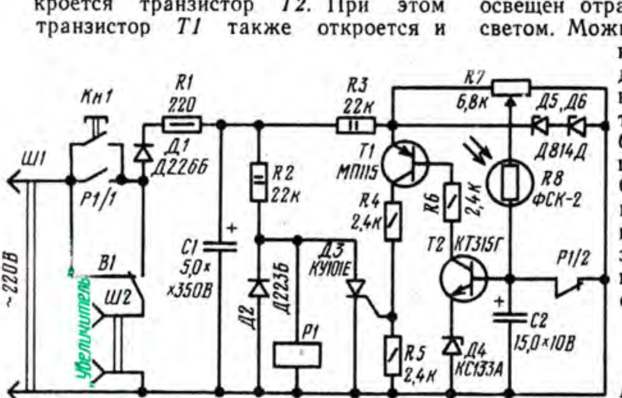


Рис. 2

...на неоновой лампе

Экспозиметр, схема которого изображена на рис. 3, используется при фотопечати для автоматического отсчета времени выдержки с учетом плотности негатива и разновидности фотобумаги. Датчик экспозиметра — фоторезистор *R9* — включен во времязадающую цепь и автоматически корректирует время выдержки в зависимости от освещенности фотобумаги.

Экспозиметр может работать в полуавтоматическом и автоматическом режимах, что определяется положением переключателя *B3*.

В полуавтоматическом режиме экспозиметр работает как обычное реле времени. Длительность экспозиции зависит от положения переключателя *B4* и движка резистора *R7*. В положении переключателя *B4*, указанном на схеме, перемещая движок резистора *R7*, можно изменять время включения лампы фотоувеличителя ЛУ от 0,5 до 6 с, а в другом положении переключателя — от 6 до 12 с.

В автоматическом режиме время экспозиции устанавливается автоматически фоторезистором *R9*, закрепленным на кадрирующей рамке так, что отраженный от фотобумаги свет попадает на него. Чем плотнее негатив, тем меньше освещенность и тем больше сопротивление фоторезистора, а следовательно, и время выдержки. Резистором *R8* можно изменять время выдержки в зависимости от разновидности и светочувствительности фотобумаги. Шкалу резистора *R8* градуируют путем изготовления пробных отпечатков.

Для выбора рода работы служит переключатель *B2*. При установке кадров и наводке на резкость переключатель переводят в положение «*Кадр*». При этом лампа увеличителя подключена к сети, а реле *P1* своими контактами *P1/1* выключает лампу красного фонаря *ЛФ*.

В положении переключателя *B2* «*Отсчет*» экспозиметр готов к отсчету времени. После кратковременной установки переключателя в положение «*Пуск*» начинается отсчет времени. В положении «*Отсчет*» при красном свете наблюдают также за проявлением отпечатков.

При кратковременной установке переключателя *B2* в положение «*Пуск*» конденсатор *C3* разряжается через одну из обмоток поляризованного реле *P2*. Контакты *P2/1* этого реле переключаются и замыкают цепь питания лампы увеличителя (при этом лампа красного фонаря выключается) и одновременно подают напряжение на времязадающую цепь. Конденсатор *C5* будет заряжаться через резисторы *R10*, *R8* и фоторезистор *R9* (в автоматическом режиме). Когда напряжение на конденсаторе *C5* достигнет напряжения 150 В, загорится лампа *Л3* и ток разряда конденсатора пройдет через эту лампу и вторую обмотку поляризованного реле *P2*. При этом контакты *P2/1* реле возвратятся в исходное положение, будет выключена лампа увеличителя и снято напряжение с времязадающей цепи. Конденсатор *C5* разрядится через резисторы *R4* и *R5*.

Для получения более длительных выдержек, чем это предусмотрено при регулировке резисторами *R7* и *R8*, необходимо дополнительно переключить переключатель *B2* в положение «*Пуск*». Переменный резистор *R10* служит для корректировки шкал резисторов *R7* и *R8* при смене лампы *Л3*.

В экспозиметре применены реле *P1* — РСМ-2 (паспорт РФ4.500.025), *P2* — РП4 (паспорт РС4.520.010П1). Конденсатор *C1* — К50-6, *C2* и *C5* — К50-3, *C3* и *C4* — МБГО. Переключателем *B2* служит телефонный ключ на три положения, одно из которых нефиксирующееся.

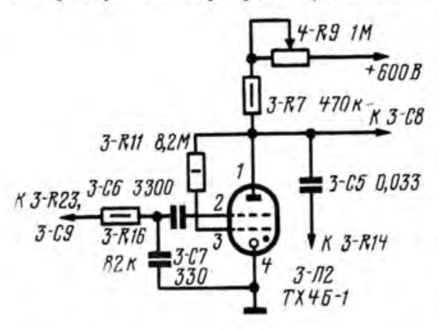
В правильно собранном экспозиметре требуется лишь отрегулировать контакты реле *P2* на отсутствие преобладания.

Ю. ОСТАПЮК

г. Львов

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАДАЮЩЕГО ГЕНЕРАТОРА КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ НА ТИРАТРОНЕ

Во многих телевизионных приемниках второго и третьего классов задающий генератор кадровой развертки собран на тиратроне ТХ4Б-1. Из-за изменения с течением времени параметров тиратрона нередко наблюдается срыв синхронизации изображения по вертикали. Поскольку в некоторых моделях телевизоров отсутствует регулировка частоты кадров, то тиратрон приходится заменять новым. В таких телевизорах не используются полностью возможности тиратрона. Устранить этот недостаток можно путем простой переделки задающего генератора. Схема модифицированного генератора на тиратроне (для телевизоров УНТ-47-III-1) показана на рисунке.



Отличие генератора от применяемого в телевизорах заключается в том, что на вторую сетку тиратрона напряжение питания не подается, а постоянный потенциал на сетке возникает лишь под действием ионизированного газа, вследствие чего отпадает необходимость в элементах цепи питания и элементах развязки первой и второй сеток. При питании первой сетки непосредственно от анода тиратрона значительно повышается помехоустойчивость генератора. Так как при использовании такого генератора отсутствует подергивание изображения по вертикали, то резистор *3-R15* исключают.

Из зарядной цепи генератора исключены варистор *3-R8* и резистор *3-R10*. Исключение варистора, хотя и приводит к некоторому ухудшению стабильности размера по вертикали, разгружает выходной каскад строчной развертки, так как в несколько раз уменьшается ток, потребляемый от него задающим генератором. Кроме того, исключение варистора дает возможность резистором *4-R9*, сопротивление которого увеличено до 1 МОм, в широких пределах регулировать частоту сигнала задающего генератора.

В генераторе, собранном по указанной схеме, устойчиво работали как новые тиратроны, так и старые, замененные в телевизорах, у которых была нарушена синхронизация по вертикали.

Задающий генератор по предлагаемой схеме в телевизорах УНТ-47-III-1 («Весна-5»; «Рекорд-68» и т. п.) может быть собран без переделки плат. В плате *4* заменяют переменный резистор *4-R9* сопротивлением 68 кОм на переменный резистор сопротивлением 1 МОм. В плате *3* необходимо удалить варистор *3-R8*, резистор *3-R13* и конденсатор *3-C4*. Резисторы *3-R10*, *3-R9*, *3-R12*, *3-R15* заменяют перемычками. Сопротивление резистора *3-R11* увеличивают до 8,2 МОм, а емкость конденсатора *3-C8* — до 3300 пФ (в качестве них используют резистор *3-R13* и конденсатор *3-C4*).

Аналогичным образом можно переделать задающие генераторы кадровой развертки и в других телевизорах второго и третьего классов.

Ю. СТАНЧИЦ, В. КАБАКОВ

г. Днепропетровск

ТЕЛЕВИЗОР С МАТРИЧНЫМ ЭКРАНОМ

Инж. С. МИНДЕЛЕВИЧ

Проблемой создания плоских телевизионных экранов специалисты всего мира занимаются на протяжении последних полутора десятков лет. Поиск ученых привел к разработке матричных экранов, основанных на самых различных физических явлениях и рассмотренных в статье «Приходит ли конец кинескопам?» («Радио», 1975, № 2, с. 19).

Переход в будущем к телевизорам с такими экранами, кроме выигрыша в габаритах, массе и других технических параметрах, позволит повысить и качество изображения. Так как матричные экраны не требуют традиционных отклоняющих систем, то исчезнут такие геометрические искажения изображения, как «подушка», «трапеция», четкость изображения во всех частях экрана будет одинакова, не будет искажений из-за несведения, как это имеет место в масочных цветных кинескопах.

Наиболее перспективными для применения в телевидении специалисты считают электролюминесцентные и газоразрядные матричные экраны (индикаторы), поскольку экраны других типов имеют недостатки, затрудняющие их применение в телевизорах. Так, светодиодные экраны дороги, а жидкокристаллические имеют малое быстродействие. К тому же, для последних требуется внешний источник света. В принципе, возможно создание телевизионных воспроизводящих устройств на жидкостнопаровых и электрофоретических индикаторах, но сведений о практической реализации таких устройств пока нет.

Матричные индикаторы можно разделить на две группы: экраны без «памяти» (элементы горят только во время приложения к ним управляющего напряжения) и экраны с «памятью» (состояние элемента сохраняется после снятия управляющего напряжения).

Каким же образом получается изображение на матричном экране в указанных режимах? Рассмотрим сначала работу экрана без «памяти».

В кинескопах электронный луч, перемещаясь по горизонтали, поочередно заставляет светиться точки экрана, которые (если не учитывать послесвечения люминофора) излучают свет лишь во время воздействия на них этого луча, то есть сотые доли микросекунды во время каждого кадра. Но так как частота смены кадров составляет 25 Гц, а частота полей — 50 Гц, то человеческий глаз не замечает мельканий. Причем изображение получается достаточно яркое, поскольку импульсная яркость каждого элемента весьма велика.

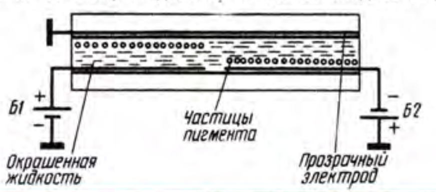
Подобным способом можно получать изображение и на матричном экране, но его практически не будет видно, так как элементы матричных индикаторов пока имеют относительно невысокую импульсную яркость. Поэтому для увеличения яркости изображения в матричных телевизорах используют не «точечный», а «построчный» способ отображения, при котором одновременно светятся все элементы каждой строки, а время свечения равно длительности строки (64 мкс). Таким образом, время свечения элемента увеличивается примерно в 800 раз (столько элементов в строке) и во столько же раз увеличивается яркость всего экрана.

На рисунке изображена примерная структурная схема черно-белого телевизора с матричным экраном, в котором от современного телевизора остались лишь высокочастотный блок, блок разделения сигналов и канал звукового сопровождения.

Строчная развертка в телевизоре осуществляется коммутатором строк (вместо генератора пилообразного напряжения в обычном телевизоре), который последовательно переключает строки на каждый строчный синхроимпульс. Коммутатор — это в общем обычное устройство цифровой техники и может быть выполнен на мик-

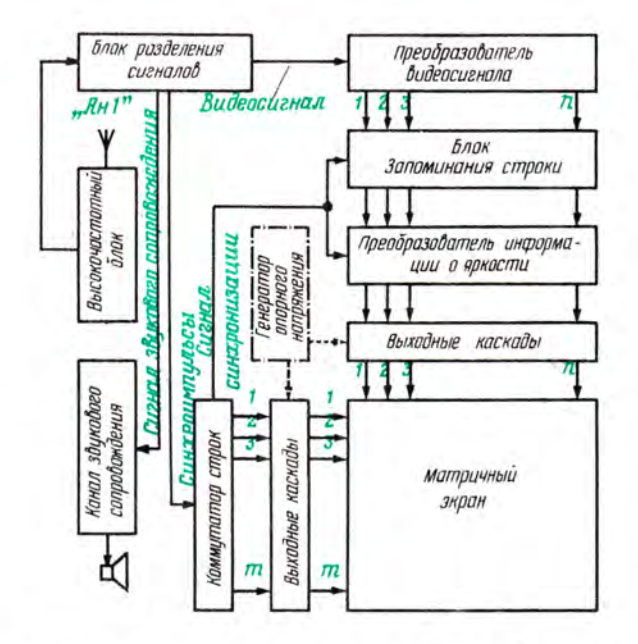
Электрофоретический индикатор

Электрофоретический индикатор состоит из элементов (см. рисунок, на котором изображены два таких элемента), имеющих по два электрода, один из которых является общим для всех элементов и прозрачен. Расстояние между электродами элемента составляет 50 мкм. Индикатор заполнен жидкостью, в которой во взвешенном состоянии находятся твердые заряженные частицы пигмента, заметно отличающиеся от нее по цвету. Электрофоретический индикатор работает на отражение.



При подаче на электроды элемента постоянного напряжения соответствующей полярности заряженные частицы приближаются к прозрачному электроду, находящемуся на лицевой стороне индикатора, и цвет его будет такой же, как и цвет частиц. При изменении полярности напряжения частицы скрываются в толще контрастной им по цвету жидкости и индикатор имеет цвет этой жидкости. Притянутые к одному из электродов частицы могут оставаться около него и после выключения питания от нескольких секунд до одного месяца.

Опытный образец электрофоретического цифрового шестиразрядного индикатора для часов, разработанный японской фирмой «Matsushita Electric», обеспечивает контрастность изображения 40:1. Потребляемая им мощность (при напряжении питания 70 В и при возбуждении всех элементов) — около 2 мВт. Размер цифр — 25×46 мм. Толщина индикатора — около 5 мм.



росхемах. В некоторых разработках для этой цели используется простой кольцевой регистр. Однако при отображении полного кадра коммутатор требует некоторого усложнения. Во-первых, 25 строк каждого поля не несут видеоинформации, а используются для служебных целей. То есть коммутатор должен «пропустить» эти строки. Во-вторых, переключение строк должно происходить не подряд, а через одну (во время одного поля должны светиться нечетные строки, а во время другого — четные).

С коммутатора низковольтный сигнал поступает на выходные каскады, которые подают на строки матричного экрана более высокое напряжение. Например, для работы электролюминесцентных или газоразрядных экранов требуется напряжение около 400 В.

Видеосигнал в телевизоре с матричным экраном претерпевает ряд преобразований. В сигнале информация о каждой точке изображения передается последовательно, а каждая строка на экране должна светиться сразу вся. Поэтому сигнал сначала поступает в преобразователь видеосигнала, которым может служить, например, многозвенная линия задержки с усилителями между звеньями для предотвращения ослабления сигнала. Когда сигнал одной строки полностью поступил в линию задержки, с коммутатора поступает импульс, при котором мгновенные значения видеосигнала из каждого звена линии переписываются в блок запоминания строки, где и сохраняются на длительность строки (64 мкс). Из этого блока сигналы сразу же поступают в преобразователь информации о яркости, где закодированная в амплитуде видеосигнала информация преобразуется в необходимый для данного экрана вид, а затем через выходные каскады поступает на матричный индикатор.

Пока блок запоминания строки сохраняет записанные значения сигнала и заставляет тем самым элементы строки экрана светиться, в преобразователь видеосигнала поступает информация о следующей строке. При следующем импульсе, поступившем с коммутатора в блок запоминания строки, переписывается информация о новой строке, и далее все повторяется.

В кинескопах яркость свечения экрана зависит от числа и скорости электронов, бомбардирующих люминофор. Изменение яркости получают, подавая изменяющийся по амплитуде видеосигнал на модулятор или катод кинескопа. В экспериментальных телевизорах с матричным экраном сейчас используются два способа получения изменений яркости: амплитудный и временнóй.

Первый способ основан на изменении амплитуды напряжения, подаваемого на столбцы экрана (для газоразрядных панелей постоянного тока — на модуляции тока через элемент). Как правило, элементы экрана имеют нелинейную зависимость яркости от амплитуды, что требует для уменьшения искажений контрастности применения коррекции в телевизоре, поскольку применяемые сейчас на телецентре устройства коррекции рассчитаны на компенсацию искажений за счет нелинейной модуляционной характеристики кинескопов, а не матричных индикаторов.

Второй способ заключается в том, что элементы строки, имеющие одинаковую яркость, светятся различное время. То есть для получения самой яркой точки строки нужно, чтобы элемент светился во время всей строки, а наполовину менее яркой — время, равное половине длительности строки (32 мкс), и т. д. При таком способе для электролюминесцентных и газоразрядных индикаторов переменного тока необходимое для их работы переменное напряжение (с частотой сотни герц — десятки килогерц соответственно) получают в генераторе опорного напряжения (показанном на рисунке штрих-пунктирной линией). Причем выходные каскады должны представлять собой высоковольтные ключевые устройства, пропускающие на нужное время это напряжение на элементы экрана.

Однако и применение построчного способа подачи сигнала не позволяет получать достаточную яркость свечения экрана. Она на порядок и более ниже яркости свечения кинескопа, поэтому для повышения ее необходимо заставить элементы светиться еще большее время. Это возможно, если применять экран с «памятью». В нем под действием некоторого опорного напряжения ранее включенные элементы светятся бесконечно долго, причем самопроизвольного зажигания их не наблюдается. Зажигание и гашение элементов происходит при подаче управляющих сигналов, которые накладываются на опорное напряжение.

Такой внутренней «памятью» обладают пока только газоразрядные индикаторные панели (ГИП) переменного тока. Однако если в ГИП постоянного тока включить резисторы последовательно с каждым элементом, то она тоже будет обладать памятью, но, учитывая число элементов в панели, можно представить себе сколько нужно для этого резисторов, на сколько увеличатся ее размеры и потребляемая мощность. Поэтому ограничимся рассмотрением только ГИП переменного тока.

В настоящее время в телевизорах, в которых применены экраны с «памятью» и одинаковой яркостью свечения элементов, используют временнóй способ модуляции либо усложняют конструкцию индикаторов. При временнóм способе, как указывалось выше, все элементы имеют одинаковую яркость, но светятся разное время. Для получения четко различимых градаций яркости время свечения должно изменяться в широких пределах, соизмеримых с длительностью телевизионного кадра (40 мс). Например, для получения наибольшей яркости элемент должен светиться в течение всего кадра, а вдвое меньшей яркости — половину кадра (20 мс). Такое требование вынуждает иметь внешнее устройство памяти, которое запоминает практически сигнал всего кадра, то есть информацию огромного объема. Это не останавливает разработчиков, и имеются сообщения о создании упрощенных макетов подобных телевизоров. Получить градации яркости можно за счет усложнения конструкции экрана. Единичный элемент изображения составляют из нескольких отдельных ячеек. В зависимости от числа светящихся ячеек будет различна и яркость элемента изображения. Например, элемент из четырех одинаковых ячеек будет иметь четыре градации (не

считая нулевой), а элемент из ячеек, обладающих яркостью в пропорции 1 : 2 : 4 : 8, — уже 16 градаций. Если светящиеся ячейки одного элемента изображения располагать рядом, в одной плоскости, то ухудшается разрешающая способность экрана, поэтому чаще их размещают друг за другом на одной оси.

В литературе описан экран, представляющий собой пакет толщиной 2,5 мм из шести газоразрядных индикаторов, разделенных полупоглощающими свет пленками, который позволяет получать 64 градации яркости. Интересен и предложенный способ управления — ячейки каждого индикатора пакета управляются двоичным счетчиком, причем ближний к наблюдателю индикатор работает от триггера старшего разряда счетчика, наиболее удаленный — младшего разряда. Перед началом записи изображения счетчик устанавливается в нулевое состояние. В зависимости от длительности сигнала, разрешающего счет (а она зависит от амплитуды видеосигнала, то есть от яркости передаваемого изображения), в счетчик пройдет соответствующее число тактовых импульсов и он примет некоторое состояние. Поэтому будут светиться ячейки соответствующих индикаторов, создавая необходимую яркость свечения элемента изображения. Например, при состоянии счетчика 010110 будут светиться ячейки во 2, 4 и 5-м индикаторах экрана, считая от наблюдателя.

Для обеспечения равномерной яркости по всему экрану продолжительность свечения элементов каждой строки должна быть одинакова, поэтому их нужно гасить через равные промежутки времени, например, перед записью каждой строки, а не в конце кадра. Следовательно, коммутатор строк должен еще вырабатывать сигналы для гашения строк.

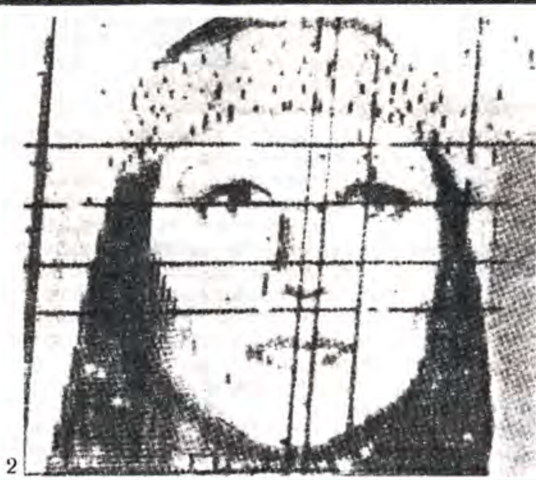
Все указанные требования, конечно, приводят к усложнению телевизора, то есть каждый элемент экрана потребует применения значительно большего числа радиокомпонентов, чем в настоящее время. Однако эти радиокомпоненты в основном однотипны, их легко можно выполнить, используя методы микроэлектроники, поэтому при серийном выпуске они будут достаточно дешевы. Так что цена телевизора с матричным экраном не должна существенно отличаться от сегодняшних цен на телевизоры.

Сейчас трудно утверждать, что именно так, как рассказано, будут работать будущие плоские телеэкраны. Нельзя сказать, как скоро телевизоры с такими экранами поступят в продажу. Поиск ученых продолжается.

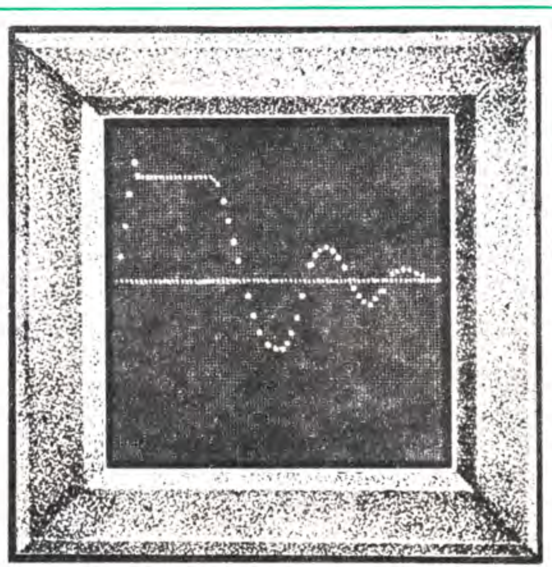
г. Москва

СООБЩЕНИЯ

1



2



3

Фирмой «Mitsubishi Electric Corp.» (Япония) в 1972 году было продемонстрировано получение телевизионных изображений на газоразрядном экране переменного тока (см. фото 1) размерами 128×128×20 мм и шагом между элементами 1 мм. Экран имел оранжевый цвет свечения, а электронные устройства позволяли получать на нем не менее четырех уровней яркости.

• • •

Специалисты фирмы «Hughes Aircraft Co.» (США) в 1973 году разработали и изготовили жидкокристаллический индикаторный экран (см. фото 2) размерами 25×25 мм с дискретными элементами изображения, который обеспечивает получение телевизионных изображений достаточно высокого качества. Он состоит из 10 000 активных элементов (100 строк по 100 элементов). Преимущество экрана — изображение можно было наблюдать даже при солнечном свете. Он имел небольшую массу и потребляемую мощность, обеспечивал высокую разрешающую способность по всей площади экрана. Однако разработчики не сообщили, как влияла на изображение большая инерционность жидких кристаллов.

• • •

В 1974 году было опубликовано сообщение о том, что в нашей стране создана газоразрядная панель постоянного тока, содержащая 10 тысяч светящихся элементов (см. фото 3), расстояние между которыми составляет 1 мм. Цвет свечения — оранжево-красный. Панель способна отображать буквенно-цифровую, графическую и телевизионную информацию.

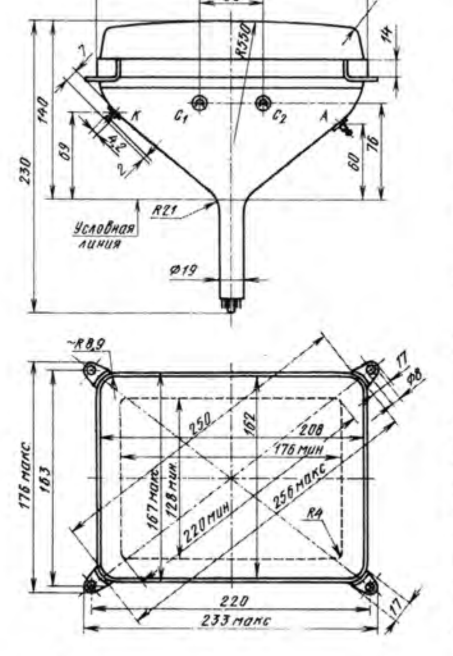
Однолучевой цветной кинескоп — хромоскоп 25ЛК1Ц

Канд. техн. наук Д. БРИЛЛИАНТОВ, инж. Ф. ИГНАТОВ, инж. В. ВОДЫЧКО

Хромоскоп 25ЛК1Ц является первым отечественным малогабаритным цветным кинескопом, специально предназначенным для применения в переносных цветных телевизорах. Он обладает такой устойчивостью конструкции и электрических параметров к механическим и климатическим воздействиям, которая позволяет его использовать в телевизорах, устанавливаемых на подвижных объектах. Изображение на кинескопе можно просматривать при больших уровнях внешней освещенности, так как он имеет достаточно высокую яркость свечения экрана, которая на белом растре составляет 200 кд/м² при максимальном токе анода, не превышающем 250 мкА. Спектральное светопропускание экрана в диапазоне длин световых волн 0,45—0,65 мкм — 60%. Интегральная четкость, получаемая на экране, достигает 300 линий. Размер экрана по диагонали — 25 см, а угол отклонения луча — 90°. Масса кинескопа не превышает 1,85 кг.

Размеры кинескопа 25ЛК1Ц показаны на рис. 1. Из него видно, что хромоскоп по габаритам незначительно отличается от кинескопов 23ЛК9Б и 23ЛК13Б. Для формирования растра в хромоскопе можно использовать отклоняющую систему ОС-90П4 и строчный трансформатор с высоковольтным выпрямителем, применяемые в телевизорах «Юность». Кроме того, так как хромоскоп является однолучевым цветным кинескопом с послеотклоняющей бипотенциальной сеткой (однолучевым хроматроном), то в него для получения электронного луча вмонтирована электроннооптическая система (ЭОС), аналогичная по конструкции и по электрическому режиму работы ЭОС кинескопа 23ЛК13Б. Схема соединений электродов ЭОС со штырьками цоколя в хромоскопе показана на рис. 2. Она одинакова с цоколевкой кинескопа 23ЛК13Б.

Рис. 1



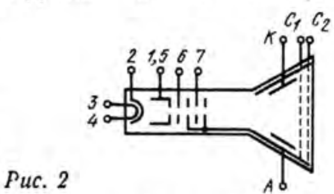


Рис. 2

Для нормальной работы хромоскопа необходимо создать следующий номинальный электрический режим:

Напряжение накала, В	12,6
Ток накала, А	0,064
Ускоряющее напряжение, В	300
Фокусирующее напряжение, В	0—500
Напряжение на бипотенциальной сетке, кВ	3,5—5,0
Напряжение на аноде (экране), кВ	15
Ток анода, мкА	50
Закрывающее напряжение на модуляторе, В	—(25—50)

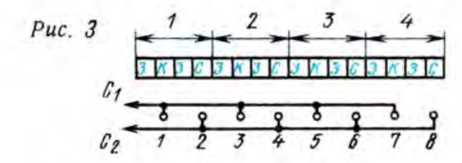
Основной особенностью хромоскопа 25ЛК1Ц, отличающей его от черно-белых кинескопов, является конструкция экранно-сеточного узла. Экран хромоскопа выполнен из дымчатого стекла и представляет собой прямоугольную пластину, являющуюся частью сферы радиусом 550 мм. На внутреннюю поверхность экрана нанесены чередующиеся вертикальные полоски трех люминофоров, светящихся красным (К), зеленым (З) и синим (С) цветом. В хромоскопе использован следующий порядок чередования полосок: КЗСЗКЗСЗ... Ширина каждой полоски люминофора составляет примерно 0,2 мм.

Поверх полосок люминофоров сплошным тонким слоем на экран нанесена токопроводящая алюминиевая пленка, предохраняющая люминофоры от бомбардировки тяжелыми ионами и повышающая яркость изображения. Пленка через внутреннее покрытие (аквадаг) конуса кинескопа электрически соединена с анодом, и они находятся под одинаковым потенциалом.

Перед экраном внутри конуса кинескопа установлена стальная рама, на которой параллельно экрану закреплена бипотенциальная цветокоммутирующая сетка. Она не имеет с рамой электрического контакта и состоит из двух групп вертикальных проводов, ориентированных параллельно полоскам люминофоров экрана. В каждой группе провода электрически соединены между собой и каждая группа имеет наружный вывод на конус кинескопа: C_1 и C_2 (см. рис. 1 и 2). Емкость между этими выводами — около 400 пФ. Рама, на которой установлена бипотенциальная сетка, изготовлена из специального сплава и имеет такую конфигурацию, которая обеспечивает одинаковое натяжение проводов сетки при изменении температуры.

Взаимное расположение полосок люминофоров и проводов сетки поясняет рис. 3. Напротив каждого промежутка между соседними проводами находится «зеленая» полоска, «красные» полоски располагаются против проводов одной группы, а «синие» — против проводов другой группы. При такой структуре штрихового экрана полосок зеленого цвета свечения в два раза больше, чем полосок красного или синего цвета свечения.

Из рисунка видно, что число воспроизводимых в строке элементов изображения в два раза меньше числа проводов бипотенциальной сетки. Увеличивая число проводов сетки и соответственно число люминофорных полос, можно повышать интегральную четкость изображения. Однако при этом возрастает емкость между выводами сетки, ухудшается ее прозрачность для электронного луча и увеличивается уровень вторичной эмиссии электронов с сетки. Большая емкость сетки затрудняет построение генератора коммутирующего напряжения,



обеспечивающего послеотклонение электронного луча. Снижение прозрачности сетки требует более высокого анодного напряжения и повышенной мощности генераторов разверток. Вторичные электроны, эмиттируемые сеткой, попадают на экран и вызывают паразитную засветку, снижающую контрастность изображения. Указанные факторы и определили выбор числа проводов сетки в хромоскопе.

Для обеспечения послеотклонения электронного луча, то есть попадания его после сетки на «красную» или «синюю» полоску люминофоров, между выводами C_1 и C_2 бипотенциальной сетки относительно среднего постоянного напряжения действует переменное коммутирующее напряжение с амплитудой, не превышающей 220 В. В зависимости от разброса конструктивных параметров хромоскопа должна изменяться и необходимая амплитуда коммутирующего напряжения, что желательно предусмотреть в генераторе коммутирующего напряжения. Амплитуду устанавливают в процессе налаживания по наилучшему попаданию электронного луча на «красные» и «синие» полоски люминофоров, то есть по наилучшей чистоте цвета красного и синего растров.

Попаданию электронного луча на соответствующие полоски люминофоров способствует и фокусирующее действие бипотенциальной сетки. Для этого на нее подается постоянное напряжение, в 3—4 раза меньше напряжения на экране.

Для коррекции подушкообразных искажений растра внутри хромоскопа перед бипотенциальной сеткой установлен специальный электрод, называемый коллиматором, который закреплен на раме с бипотенциальной сеткой. Коллиматор находится под постоянным напряжением, равным напряжению сетки или большим на 100—200 В, и способствует созданию необходимого электрического поля в пространстве между последним анодом ЭОС и бипотенциальной сеткой. Устройство сеточного узла с коллиматором схематично показано на рис. 4.

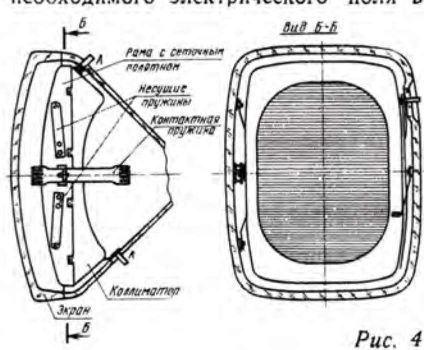


Рис. 4

При отсутствии цветокоммутирующего напряжения на бипотенциальной сетке электронный луч должен попадать на «зеленые» полоски люминофоров экрана. Чистый зеленый растр получают в номинальном режиме, регулируя постоянные напряжения на сетке и коллиматоре, а также вращая магниты центровки и перемещая отклоняющую систему вдоль горловины хромоскопа. Для получения чистого цвета на краях растра допускается устанавливать постоянные магниты по периметру экрана в месте его соединения с конусом.

Хромоскоп допускается использовать при некоторых изменениях номинального режима. Предельные режимы работы следующие:

Напряжение накала, В	10,8—13,2
Напряжение на аноде, кВ	14—16
Ускоряющее напряжение, В	250—350
Напряжение на коллиматоре (конусе), кВ	3,5—5,1
Амплитуда цветокоммутирующего напряжения, В, не более	220
Напряжение между катодом и подогревателем, В, не более	100
Ток анода, мкА, не более	250
Среднее значение тока анода, мкА	200
Разность напряжений между коллиматором и бипотенциальной сеткой, В	100—300
Разность напряжений между анодом и бипотенциальной сеткой, кВ, не более	12

Однако не допускается эксплуатация хромоскопа при двух или более предельных значениях параметров. В противном случае его работоспособность не гарантируется.

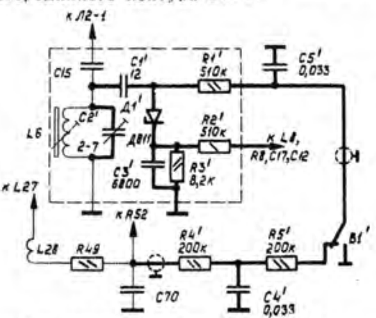
С целью взрывозащиты на колбу хромоскопа туго посажен бандаж в виде стальной скобы. По углам экрана она имеет специальные ушки для крепления хромоскопа в корпусе приемника. Снаружи на конус хромоскопа нанесено проводящее графитовое покрытие, которое рекомендуется соединять с общим проводом при установке кинескопа в приемнике.

Формирование телевизионного растра в хромоскопе, благодаря наличию только одного луча, обеспечивается без специальных устройств динамического сведения, которые необходимы при использовании трехлучевых кинескопов.

Обмен опытом

Автоподстройка частоты гетеродина

Качество приема в УКВ диапазоне радиолы «Эстония-4» можно значительно улучшить, введя АПЧ гетеродина (см. рисунок). Управляющее напряжение АПЧ снимается с выхода дробного детектора и через цепочку $R4'C4'R5'C5'R1'$ подается на стабилитрон $Д1'$. Емкость стабилитрона изменяется, изменяя частоту настройки гетеродинного контура $L6C2'$.



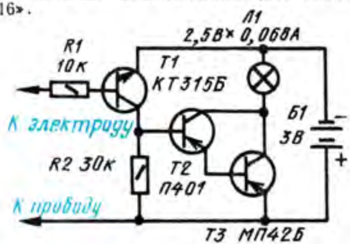
При переделке приемника вместо конденсатора $C14$ устанавливают подстроечный конденсатор $C2'$. Резистор $R56$ также заменяют на подстроечный, что позволяет регулировать симметричность дробного детектора. Вновь введенные элементы $C1'$, $C3'$, $R1'$ — $R3'$ и $Д1'$ смонтированы на пластинке из гетинакса, размещенной внутри УКВ блока радиолы. Для переключателя $B1'$ использован двойной тумблер, на свободных контактах которого смонтированы элементы АПЧ $R4'$, $R5'$ и $C4'$ $C5'$.

Т. ПОХЛА

г. Пярну

Индикатор-браслет

Для облегчения поиска провода в связном кабеле или на коммутационной панели можно воспользоваться индикатором, схема которого приведена на рисунке. Он представляет собой устройство, выполненное на трех транзисторах. Принцип работы индикатора основан на том, что при замыкании плюсового вывода источника питания с базой транзистора $T1$ (через измерительную цепь, тело человека и резистор $R1$) все транзисторы открываются и загорается лампа $Л1$. В качестве источника питания использованы два элемента «316».



Индикатор выполнен в виде плоской коробки размерами 65×45×20 мм, изготовленной из органического стекла. Ее прикрепляют на руку с помощью ремешка (как наручные часы) с металлическим электродом, прижимаемым к руке (электрод соединен с резистором $R1$). Нижний, по схеме, вывод индикатора подключают к отыскиваемому проводу, второй конец которого находят, поочередно касаясь пальцем жил кабеля. О нахождении провода сигнализирует зажженная индикаторная лампа $Л1$.

Г. ВАРЕНИК, А. КАЦ

г. Владивосток

РАДИОПРИЕМ

Помехоустойчивый частотный детектор

Б. ПАВЛОВ

Предлагаемый вниманию читателей помехоустойчивый частотный детектор использовался автором для детектирования сигналов дальних ультракоротковолновых радиостанций.

В обычном частотном детекторе ЧМ сигнал, прошедший через достаточно широкополосный усилитель ПЧ, сравнивается с опорным напряжением, которым является тот же входной сигнал, но задержанный по фазе на четверть периода высокой частоты. В предлагаемом частотном детекторе источником опорного напряжения служит внутренний синхронизированный гетеродин. Тракт замкнутой системы слежения имеет полосу пропускания значительно уже, чем усилитель ПЧ, поэтому помехоустойчивость такого детектора оказывается значительно выше, чем у приемника с обратной связью по частоте (см. «Радио», 1969, № 8, с. 29—30) или со следящим фильтром (см. «Радио», 1959, № 10, с. 37—38).

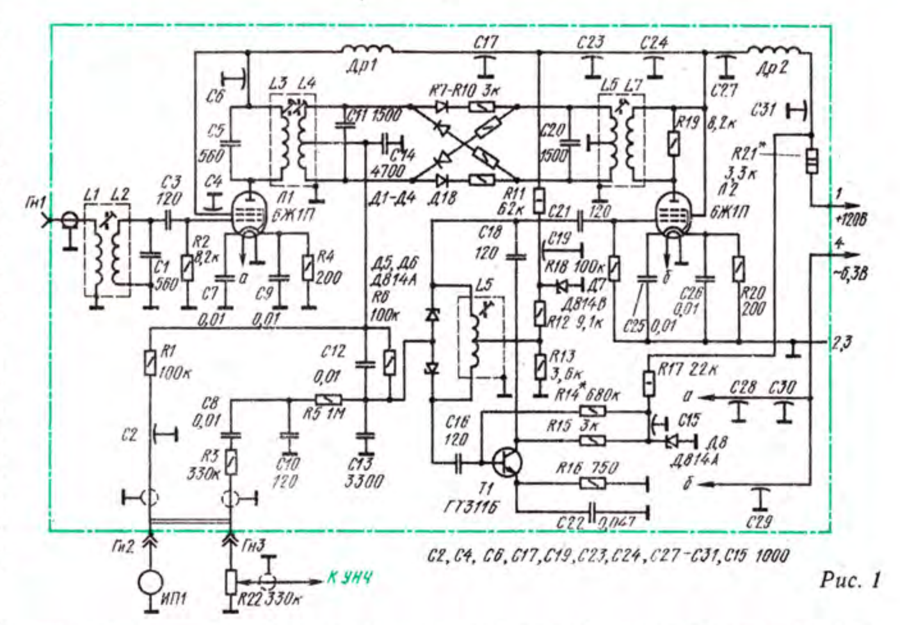


Рис. 1

Принципиальная схема детектора показана на рис. 1. Входной сигнал с гнезда *Гн1* поступает на усилитель промежуточной частоты (4,3 МГц) на лампе *Л1*, нагруженный на полосовой фильтр *L3C5L4C11*. С выхода фильтра сигнал подводится к фазовому детектору, собранному по кольцевой схеме на диодах *Д1—Д4* и резисторах *R7—R10*. Одновременно через буферный каскад на лампе *Л2* с контура *L6C20* на фазовый детектор поступает напряжение синхронизированного гетеродина, выполненного на транзисторе *Т1*.

Выходное напряжение фазового детектора управляет частотой настройки резонансного контура гетеродина. Если сигнал гетеродина отличается от входного сигнала только по фазе, напряжение на выходе фазового детектора пропорционально амплитуде входного сигнала и разности его фазы и фазы синхронизированного гетеродина. Это напряжение через фильтр нижних частот, образованный резистором *R6*, конденсаторами *C12*, *C13* и входной емкостью стабилитронов *Д5*, *Д6*, поступает на управляющий элемент, который изменяет частоту настройки резонансного контура гетеродина так, что разность фаз входного сигнала и сигнала гетеродина уменьшается.

ПОПРАВКА

В статье «Трансивер «Радио-76» («Радио», 1976, № 6, 7) на принципиальной схеме блока гетеродинов (рис. 2) пропущены конденсаторы *C9* и *C10*. Конденсатор *C9* — разделительный между ГПД и эмиттерным повторителем. Он должен быть включен между эмиттером транзистора *T1* и базой транзистора *T2*. Его емкость — 24 пФ. Конденсатор *C10* — блокировочный в цепи управления варикапом *Д1*. Он должен быть включен между правым (по схеме) выводом резистора *R5* и общим проводом. Его емкость — 0,022 мкФ. На печатной плате блока гетеродинов (рис. 6) эти конденсаторы показаны правильно.

Функции управляющего элемента выполняют стабилитроны *Д5, Д6*, использующиеся как варикапы. Когда же на вход детектора одновременно с полезным сигналом поступает помеха, частота которой отлична от частоты сигнала, на выходе фазового детектора возникают колебания с частотой, равной разности частот синхронизированного гетеродина и помехи. Эти колебания подавляются в фильтре нижних частот. Напряжение полезного сигнала с низкочастотного фильтра подводится к гнезду *Гн3* и поступает на регулятор громкости *R22* усилителя НЧ. Цепочка *R5C10* образует фильтр коррекции предыскажений. Прибор *ИП1* (10-0-10 мкА) контролирует уровень входного сигнала и точность настройки на принимаемую станцию. Отклонение стрелки прибора от среднего положения соответствует расстройке приемника в ту или другую сторону относительно частоты принимаемого сигнала, а величина отклонения стрелки при той максимальной расстройке, когда еще не срывается синхронизация гетеродина, пропорциональна амплитуде принимаемого сигнала.

Так как на вход усилителя промежуточной частоты 4,3 МГц может попасть помеха от синхронизированного гетеродина, чувствительность этого усилителя небольшая, а необходимое усиление получено за счет использования приемника с двойным преобразованием частоты. Одновременно это позволяет устранить противоречие между избирательностью по соседнему и зеркальному каналам, а также использовать в качестве высокочастотного блока переключатель СКМ-11. Для оптимальной работы частотного детектора на его входе необходимо поддерживать постоянный уровень шума, а не сигнала, поэтому в приемнике применена не автоматическая, а ручная регулировка усиления.

В детекторе в основном использованы резисторы МЛТ, исключение составляют *R7—R10* и *R12, R13*.

Резисторы *R7—R10* служат для балансировки мостового фазового детектора и должны иметь одинаковое сопротивление. Резисторы же *R12, R13* образуют делитель, задающий смещение на варикапах колебательного контура, коэффициент деления которого должен оставаться постоянным в широком диапазоне температур. Поэтому резисторы *R7—R10, R12, R13* должны иметь повышенную точность, лучше всего использовать резисторы марки БЛП.

Конденсаторы *C1, C5, C11 — C13* и *C29* — М47 с допуском 5%, *C3, C10, C16, C18* и *C21* — также М47, но с допуском до 20%, *C7—C9, C14, C22, C25* и *C26* — КЛС-1а-Н90.

Контурные катушки намотаны проводом ЛЭШО 0,07×12 и размещены в броневых карбонильных сердечниках СБ-23а. Катушка *L1* содержит 1 виток, *L2, L3, L6* — по 6,5 витка, *L4, L7* — по 2 витка в два провода, *L5* — 6 витков в два провода. Катушку *L1* наматывают поверх *L2*, а *L7* — поверх *L6*. Индуктивная связь между контурами полосового фильтра регулируется перемещением экранирующей латунной пластинки, помещенной между двумя броневыми сердечниками. Дроссели могут быть выполнены любым способом, их индуктивность около 560 мкГ.

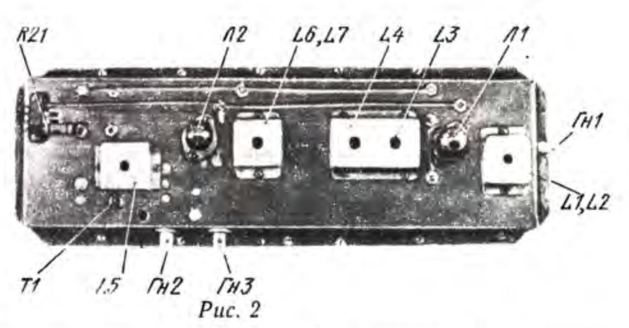


Рис. 2

Частотный детектор смонтирован на шасси размерами 335×95 мм из латуни толщиной 1,5 мм. Снизу шасси закрыто крышкой. Размещение деталей на шасси показано на рис. 2.

Анодное напряжение 120 В устанавливают подбором резистора *R21*. Сопротивление резистора *R14* подбирают с таким расчетом, чтобы условие самовозбуждения гетеродина выполнялось, а амплитуда его колебаний оставалась небольшой. Для повышения стабильности амплитуды и частоты колебаний гетеродина катушку *L5* следует зашунтировать двумя параллельными диодами Д18 или Д20, включенными в противоположных направлениях. Контуры усилителя ПЧ настраивают на промежуточную частоту 4,3 МГц при неработающем синхронизированном гетеродине. Синхронизированный гетеродин и контур буферного каскада настраивают на промежуточную частоту при замкнутом накоротко конденсаторе *C13*.

При проверке усилителя ПЧ с работающим гетеродином на экране измерителя частотных характеристик видна метка синхронизированного гетеродина, которая расположена посередине резонансной характеристики.

г. Львов

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ РАДИОПРИЕМНИКА

Применяемые в портативных транзисторных радиоприемниках головки громкоговорителей имеют обычно довольно высокую (около 300 Гц) частоту механического резонанса и, как следствие этого, резкий завал частотной характеристики на частотах ниже резонансной. Увеличив усиление усилителя НЧ радиоприемника в области низших частот, можно частично скомпенсировать завал частотной характеристики головки и расширить полосу рабочих частот радиоприемника. В некоторых радиоприемниках осуществить это можно очень просто. Например, в радиоприемнике «Спорт-301» (рис. 1) достаточно уменьшить емкость конденсатора *C46* с 10 до 0,5 мкФ и увеличить емкость конденсатора *C41* с 0,1 до 10 мкФ, чтобы частотная характеристика усилителя НЧ (сплошная линия на рис. 2) приняла вид, показанный штриховой линией. Цепи, подвергшиеся переделке, показаны на рис. 1 утолщенными линиями. Вновь устанавливаемый электролитический конденсатор *C41* минусовой обкладкой должен быть подключен к базе транзистора *T1*. Рекомендованное изменение не только расширяет полосу усиливаемых частот, но и улучшает тембровую окраску звучания приемника.

Аналогичная переделка может быть осуществлена и в любом другом транзисторном приемнике, схема усилителя НЧ которого аналогична приведенной на рис. 1 (например, в «Спорте-2», «Соколе-4» и др.).

Рис. 1

Рис. 2

Ю. ТИХОМИРОВ

Среди электропроигрывающих устройств, демонстрировавшихся на 27-й выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, заслуженным вниманием посетителей пользовался высококачественный электропроигрыватель с магнитным звукоснимателем москвича В. Черкунова, награжденного третьим призом выставки. После публикации в журнале кратких технических характеристик проигрывателя [см. «Радио», 1975, № 11, с. 49—51] многие читатели обратились в редакцию с просьбой поместить в журнале его описание. Идя навстречу этим пожеланиям, мы публикуем здесь описание важнейшего узла проигрывателя — тонарма звукоснимателя. С конструкцией движущего механизма желающие могут познакомиться, прочитав статью В. Черкунова «Стереопроигрыватель», опубликованную в журнале «Моделист-конструктор» [1975, № 12, с. 35—39 и 1976, № 1, с. 39—41].

ТОНАРМ

Экспонат 27-й радиовыставки

Инж. В. ЧЕРКУНОВ

Тонарм, внешний вид и устройство которого показаны на 3-й с. вкладки, предназначен для работы с современными высококачественными головками звукоснимателей. Его рабочая длина (расстояние от острия иглы до вертикальной оси поворота) равна 231 мм, угол коррекции (угол, образованный двумя прямыми, исходящими из острия иглы, из которых одна соединяет острие с вертикальной осью поворота, а другая — с осью поворота подвижной системы звукоснимателя) —22°40′, установочная база (расстояние от вертикальной оси поворота до оси шпинделя диска ЭПУ) — 215 мм. Тонарм сбалансирован как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях, допускает регулировку прижимной силы в пределах 5—40 мН (≈0,5—4 гс), снабжен микролифтом и рычажным компенсатором скатывающей силы.

Тонарм имеет так называемую *S*-образную форму и состоит из следующих основных узлов (см. вкладку): держателя головки звукоснимателя (дет. *2—4*), трубки *5*, поворотной ножки (дет. *12, 13, 27, 29—33, 37*), регулятора прижимной силы (дет. *14—20*), микролифта (дет. *6—11, 24—26*) и компенсатора скатывающей силы (дет. *22, 23, 28* и *34—36*).

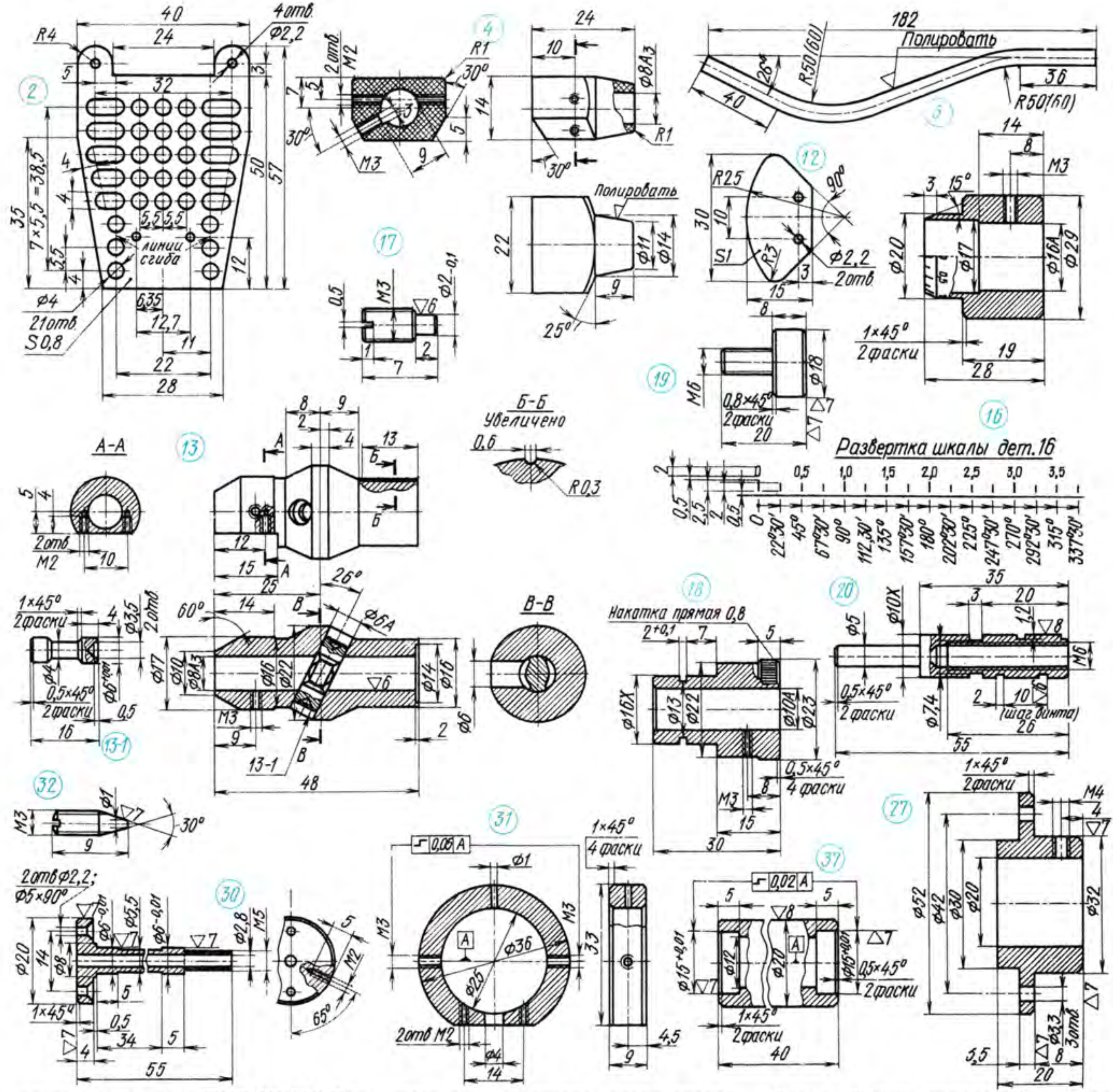
Собственно держатель головки *2* вместе с поводком *3* закреплен двумя винтами М2×6 на корпусе *4*, который, в свою очередь, с помощью стопорного винта М3×4 закреплен на трубке тонарма *5*. Для облегчения установки и смены головки предусмотрена возможность поворота держателя *2* в вертикальной плоскости (делают это при вывинченных примерно на пол-оборота винтах крепления) на угол около 80° (на вкладке это показано штрих-пунктирными линиями).

Поворотная ножка (на ней закреплены также механизмы микролифта и компенсатора скатывающей силы) состоит из втулки *37*, в которой на шариковых подшипниках *29* вращается вертикальная ось *30* тонарма, кольца *31*, соединенного с осью *30* двумя винтами М2×6, и корпуса *13* с закрепленными в нем трубкой *5*, валиком *20* регулятора прижимной силы и шариковыми подшипниками *33* горизонтальной оси поворота. Цапфы *32* ввинчены в резьбовые отверстия в кольце *31*. Для ослабления резонансных явлений в области низших частот рабочего диапазона валик *20* соединен с корпусом *13* не непосредственно, а через резиновые трубку *14* и шайбу *15*.

На правой (по вкладке) части валика *20* проточена спиральная (шаг 10 мм) канавка, в которую входит профильный конец винта *7*, ввинченного в резьбовое отверстие в переходнике *18* (на нем еще одним таким же винтом закреплен противовес *16*). При повороте переходника *18* из положения равновесия тонарма на один оборот по часовой стрелке прижимная сила звукоснимателя изменяется от 0 до 40 мН (при массе головки 6—7 г). На конической части противовеса *16* нанесены 16 рисок (см. также рис. 1 в тексте), а на его поверхности *Л* (см. вкладку) — числа от 0 до 3,5 (через 0,5 гс). Указателем шкалы прижимной силы служит длинная риска на поверхности корпуса *13*. Если в распоряжении радиолюбителя окажется головка большей массы (более 7 г), то в резьбовое отверстие в валике *20* необходимо ввинтить дополнительный груз *19*. Массу этого груза необходимо подобрать так, чтобы после уравновешивания тонарма в вертикальной плоскости переходник *18* с противовесом *16* могли поворачиваться на валике не менее, чем на один оборот по часовой стрелке.

Компенсация скатывающей силы осуществляется грузом *22*, который закреплен на рычаге *3*, ввинченном в одно из резьбовых отверстий втулки *36* (см. разрез *А—А* на вкладке). Эта втулка поворачивается на двух шариковых подшипниках, закрепленных винтом М2×15 на кольце *28*. Между ним и подшипниками на винт надета трубка *35*. В другое резьбовое отверстие втулки *36* ввинчена шпилька *34*. Под действием груза *22* она передает вращающий момент (по направлению, противоположному моменту, создаваемому скатывающей силой) еще одной такой же шпильке, ввинченной во фланец оси *30* поворотной ножки тонарма. Кольцо *28*, на котором смонтирован механизм компенсатора, закреплено на втулке *37* с помощью установочного винта М3×4.

Действие микролифта, примененного в описываемом тонарме, основано на вязком трении. Микролифт состоит из цилиндра *7* с крышкой *10*, поршня *8* с закрепленным в нем штоком *11*, пружины *9* и кулачка *6*, закрепленного на валике *24*, свободно поворачивающемся в отверстиях в нижней части цилиндра *7*. Зазор между поршнем *8* и цилиндром *7* заполнен вязкой невысыхающей сили-



коновой жидкостью ПМС 500 000. Под действием пружины *9* шток *11* постоянно прижат к поверхности кулачка *6*. Тонарм взаимодействует со штоком через упор *12*, закрепленный на нижней части корпуса *13*.

При резком повороте рукоятки *26* вниз (в положение, показанное на вкладке) кулачок *6* на некоторое время выходит из соприкосновения со штоком *11*, и он под действием пружины *9* и веса тонарма начинает плавно опускаться (быстрому перемещению препятствует вязкая жидкость). После того как игла звукоснимателя коснется грампластинки, шток еще некоторое время продолжает опускаться (теперь уже только под действием пружины *9*), пока его нижний конец не упрется в кулачок *6*. При переводе рукоятки микролифта в верхнее положение кулачок *6* заставляет шток *11* двигаться вверх, и он поднимает тонарм над грампластинкой.

Механизм микролифта смонтирован на кронштейне *21*, закрепленном на втулке *37*. Для ограничения угла поворота рукоятки служит винт М2, ввинченный в кронштейн *21* рядом с отверстием, в котором установлен цилиндр *7*.

Рис. 1. Детали тонарма: 2 — держатель головки, АМц-П, анодировать в черный цвет; 4 — корпус, эбонит; 5 — трубка тонарма, труба 8×1 мм, Д1-Т; 12 — упор, Д16-Т; 13 — корпус, Д16-Т; 13-1 — вставка, Д16-Т, запрессовать в дет. 13; 16 — противовес, ЛС59-1, хромировать; 17 — винт установочный, Ст. А12; 18 — переходник, Д16-Т, анодировать в черный цвет, после чего проточить поверхность ∅ 22 мм; 20 — валик, ЛС59-1; 27 — корпус, Д16-Т; 30 — ось вертикальная, Д16-Т; 31 — кольцо, Д16-Т, анодировать в черный цвет, после чего фаски 1×45° проточить; 32 — цапфа, Ст. А12; 37 — втулка корпуса, Д16-Т

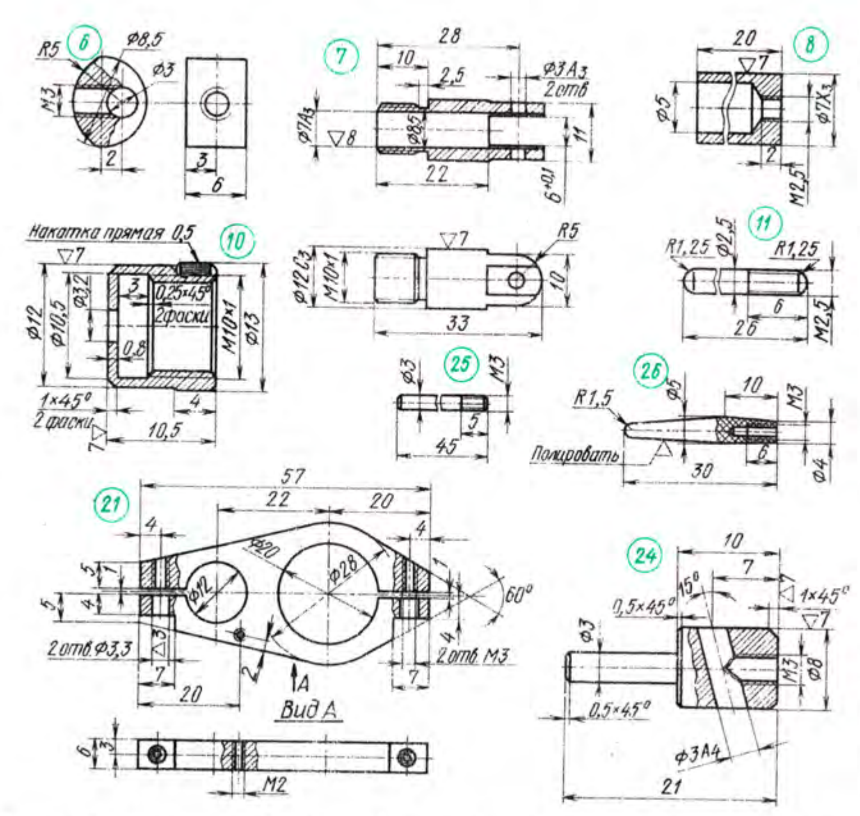


Рис. 2. Детали микролифта: 6— кулачок, Ст. 45, калить HRC 38...42; 7— цилиндр, Д16-Т; 8— поршень, Д16-Т; 10— крышка, Д16-Т; 11— шток, Ст. 4Х13; 21 — кронштейн Д16-Т, анодировать в черный цвет; 24— валик, ЛС59-1, хромировать; 25— поводок, Ст. 4Х13; 26 — рукоятка, эбонит

Рис. 3. Детали компенсатора скатывающей силы: 22— груз, ЛС59-1, хромировать; 23— рычаг, ЛС59-1, хромировать; 28— кольцо, Д16-Т; 34— шпилька, Д16-Т; 35 — трубка, Д16-Т; 36— втулка, Д16-Т

Корпус тонарма *27* закрепляют на панели проигрывателя тремя винтами М3×12, ввинченными в резьбовые отверстия кольца *38*. Для регулировки установочной базы тонарма диаметры отверстий в панели под корпус *27* и винты его крепления должны быть на 2—2,5 мм больше расчетных.

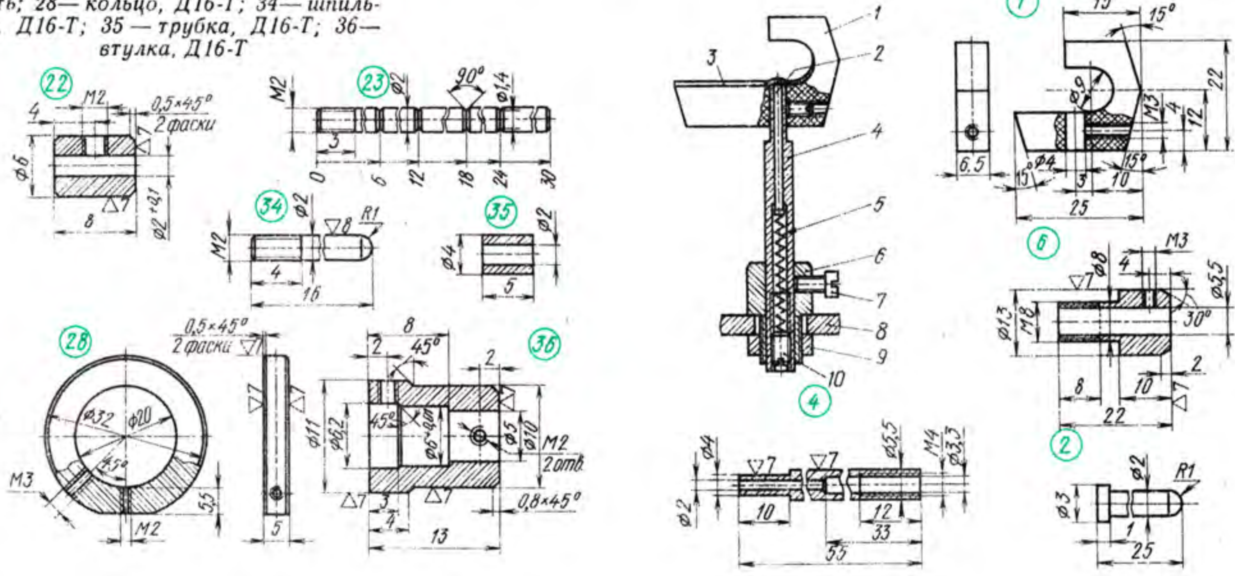
Конструкцией тонарма предусмотрена возможность применения фотоэлектрического автостопа. Для этого на нижнем резьбовом конце оси *30* с помощью гаек М5 закрепляют проволочный поводок *39* с припаянной к нему шторкой *40*. Положение шторки относительно оси *30* подбирают при налаживании фотореле.

Чертежи деталей тонарма приведены на рис. 1—3 в тексте. На рис. 4 показаны устройство и детали стойки, предназначенной для крепления тонарма в нерабочем положении. Фиксация тонарма в стойке осуществляется штоком *2*, который под действием пружины *5* продавливает кожаную накладку *3* и «запирает» трубку тонарма в пазу скобы *1*. Высоту стойки регулируют, перемещая стержень *5* во втулке *6* (при вывинченном на пол-оборота винте *7*).

При изготовлении тонарма особое внимание необходимо уделить деталям поворотной ножки, регулятора прижимной силы и микролифта. Применять для деталей иные материалы, чем указано в подписях к рисункам, не рекомендуется, так как это нарушит весовые соотношения узлов тонарма и усложнит его регулировку. Изготовленный точно по приводимым чертежам тонарм не нуждается в тарировке и обеспечивает изменение прижимной силы в точном соответствии со шкалой, нанесенной на противовес *16*.

Как известно, одним из важнейших требований к тонарму является ми-

Рис. 4. Стойка тонарма: 1— скоба, эбонит; 2— шток, Д16-Т; 3— накладка, кожа толщиной 1 мм, приклеить к дет. 1 клеем 88-Н; 4— стержень, Д16-Т; 5— пружина, проволока стальная класса II диаметром 0,3 мм; 6— втулка, Д16-Т; 7— винт М3; 8— панель проигрывателя; 9— гайка М8; 10— винт установочный М4×5



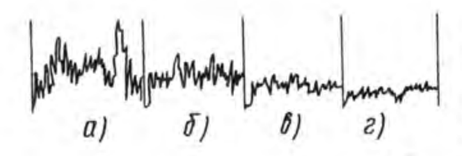


Рис. 5. Изменение момента трения в шариковом подшипнике в зависимости от времени обкатки

нимальное трение в подшипниках поворотной ножки. Для выполнения этого требования шариковые подшипники *29* и *33* желательно обкатать со смазкой в течение нескольких часов (для этого можно использовать любой электродвигатель). После обкатки подшипники тщательно промывают, смазывают часовым маслом и устанавливают на место. Экспериментальные данные изменения момента трения в шариковом подшипнике за один оборот в зависимости от времени обкатки приведены на рис. 5 (*а* — без обкатки; *б, в* и *г* — после обкатки соответственно в течение 2, 4 и 12 ч).

Трубку тонарма *5* (заготовку для нее берут на 150—200 мм длиннее, чем необходимо) гнут вручную на оправке диаметром 100—120 мм, периодически проверяя форму изгиба прикладыванием к чертежу, выполненному в масштабе 1:1. После гибки трубку полируют и обрезают до нужного размера.

Регулируя собранный тонарм, необходимо добиться, чтобы поворот его в вертикальной и горизонтальной плоскостях происходил без каких-либо заеданий. Особое внимание следует обратить на степень поджима шариковых подшипников. Недопустимы как наличие заметных люфтов, так и чрезмерная затяжка подшипников. После окончательной регулировки положение цапф *32* в кольце *31* фиксируют нитрокраской.

Далее сквозь трубку *5*, кольцо *31* и ось *30* пропускают три гибких изолированных проводника (ЛЭШО 5×0,05 или ПЭЛШО 0,1—0,12). Съемные контакты, надеваемые на выводы головки (можно использовать контакты от панелей ламп пальчиковой серии), следует припаять к проводникам заранее. Для предотвращения наводок тонарм необходимо надежно соединить с общим проводом проигрывателя. Трубку тонарма соединяют с общим проводом головки проводником длиной 60—70 мм с латунным лепестком на конце (кусок фольги размерами 3×20 мм). Лепесток вводят в паз корпуса *4* и прижимают к трубке тонарма установочным винтом. Корпус *27* соединяют с общим проводом через лепесток, закрепленный на одном из винтов крепления к панели проигрывателя.

Для установки размеров тонарма можно воспользоваться приспособлением, показанным на рис. 6. Оно изготовлено из органического стекла толщиной 3 и 6 мм. На верхней (по рисунку) пластине острой иглой наносят прямую линию и на расстоянии 10—15 мм от края сверлят отверстие диаметром 1 мм. На расстоянии 231 мм от него чертят линию под углом 22°40′ к первой и на их пересечении сверлят еще одно такое же отверстие. Через это отверстие на нижнюю пластину наносят отметку в виде точки или перекрестья двух линий. Приспособление устанавливают на тонарм так, чтобы правый (по рисунку) конец верхней пластины оказался над кольцом *31* поворотной ножки, а игла звукоснимателя — над отметкой на нижней пластине. В этом положении тонарм фиксируют в приспособлении стержнем диаметром 1 мм, который вставляют в соответствующие отверстия в верхней пластине и в кольце *31*. Рабочую длину тонарма устанавливают перемещением трубки тонарма *5* в корпусе *4* или *13*. Одновременно проверяют положение головки, соответствующее углу коррекции 22°40′, используя для этого линию, проведенную под этим углом на верхней пластине. С помощью приспособления контролируют и установочную базу (для этого поль-

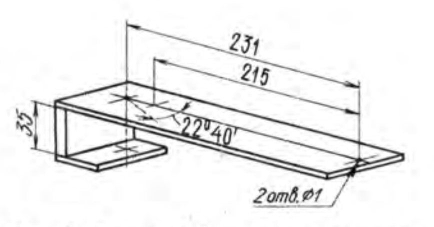


Рис. 6. Приспособление для установки размеров тонарма

зуются риской, проведенной на расстоянии 215 мм от правого по рисунку отверстия в верхней пластине).

Балансируют тонарм (с установленной в держателе головкой) вращением переходника *18* по валику *20*. Добившись равновесия, поворачивают противовес *16* относительно переходника так, чтобы нулевая отметка на его конической части оказалась напротив риски на корпусе *13*. Далее, поворачивая переходник (вместе с противовесом) по часовой стрелке, устанавливают необходимую прижимную силу.

Положение груза *22* на рычаге *23* компенсатора скатывающей силы зависит от прижимной силы, которая обычно указывается в паспорте на головку звукоснимателя. Ориентировочно при прижимной силе 10 мН (1 гс) груз *22* должен быть закреплен вплотную к втулке *36*, при силе 20 мН (2 гс) — на середине рычага *23*, при силе 30 мН (3 гс) — на его конце.

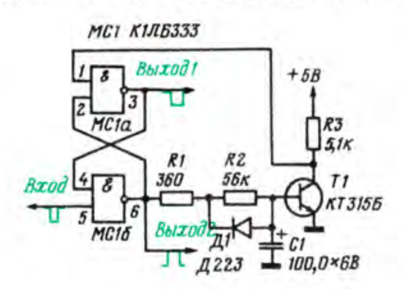
В последнюю очередь регулируют микролифт. Кулачок *6* закрепляют на валике *24* так, чтобы при установке рукоятки в положение, показанное на вкладке, головка звукоснимателя опускалась бы из исходного положения не менее чем на 12—15 мм. Затем рукоятку переводят в верхнее положение и, перемещая кронштейн *28* по втулке *37* или цилиндр *7* относительно этого кронштейна, устанавливают зазор между иглой и грампластинкой, равный 5—6 мм. Вновь установив рукоятку в нижнее положение, проверяют микролифт в работе.

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Формирователь импульсов большой длительности

Формирователь, схема которого приведена на рисунке, содержит *RS*-триггер, собранный на логических элементах «2И-НЕ», интегрирующую цепь *R1R2C1* и инвертор на транзисторе *T1*. Если на входе формирователя высокий логический уровень, то на выходе *1* будет высокий логический уровень, а на выходе *2* — низкий. При поступлении на вход отрицательного запускающего импульса триггер переключается в другое состояние: на выходе элемента *МС1б* появляется высокий логический уровень, а на выходе элемента *МС1а* — низкий. Через резисторы *R1* и *R2*



начинает заряжаться конденсатор *C1*. Как только напряжение на нем достигнет напряжения открывания транзистора *T1*, напряжение на коллекторе транзистора уменьшается и триггер возвращается в исходное состояние и конденсатор *C1* разряжается.

Диод *Д1* ускоряет разряд конденсатора *C1*, а резистор *R1* ограничивает ток разряда.

Ориентировочно длительность импульсов в секундах равна произведению емкости конденсатора *C1* (в микрофарадах) и сопротивления резистора *R2* (в мегомах). При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, длительность импульсов составляет около 5 с.

Н. СОЛОВЬЯНОВ

г. Обнинск Калужской обл.

СТЕРЕОМАГНИТОФОН – ПРИСТАВКА

Н. ЗЫКОВ

В магнитофоне-приставке использованы лентопротяжный механизм, лицевая панель и корпус от «Яузы-206». Размещение деталей на плате лентопротяжного механизма (ЛПМ) и компоновка органов управления магнитофоном показаны на 2-й с. вкладки, а чертежи деталей крепления плат и переключателя рода работ (*«Запись» — «Воспроизведение»*) — на рис. 14 и 15 в тексте.

На вкладке видно, что расположение органов управления существенно отличается от компоновки их в магнитофоне «Яуза-206», в связи с чем лицевую панель необходимо соответствующим образом доработать (вырезать в ней отверстия под кнопки выключателя питания, переключателя дорожек и входов, а также под индикаторы уровня записи) и изготовить вновь декоративную накладку *44*.

Печатные платы переключателей дорожек *40* и входов *46*, регуляторы уровня записи *42* и *45* и индикаторы *43* установлены на кронштейне *51*, закрепленном на плате ЛПМ с помощью четырех уголков *52* и винтов М3. Для крепления этих плат к кронштейну *51* используют резьбовые стойки *50* и винты М3×6. Выключатель питания (*В3* по схеме на рис. 1) закрепляют на кронштейне *49* рядом с механизмом кнопки *Кн1*.

Конструкция фиксирующего механизма переключателя рода работ универсального усилителя показана на рис. 15. Механизм состоит из валика *54*, втулки *55*, кулачка *19*, навинченного на резьбовой конец валика *54* и закрепленного на нем гайкой *59*, и толкателя *21*, поворачивающегося на оси-винте *23* (см. также вкладку). Этот винт пропущен через отверстия диаметром 3,5 мм в средней части кронштейна *25* и закреплен в ней гайкой, навинченной с клеем БФ-2. Для того чтобы толкатель *21* занял нужное (по отношению к переключателям на платах универсальных усилителей *22* и *26*) положение, на винт *23* надеты трубчатые ограничители *18* (длиной 10 мм) и *24* (5 мм).

Работает переключатель следую-

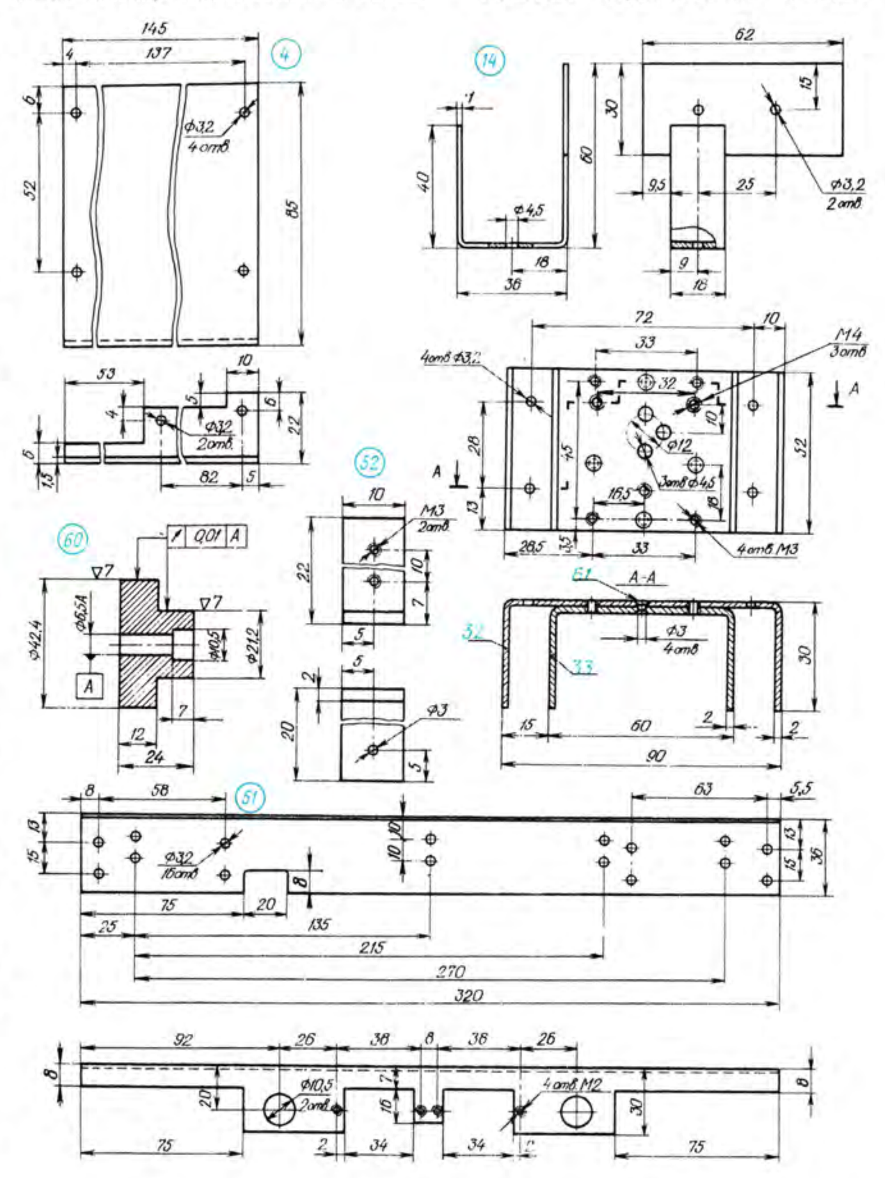


Рис. 14. Детали магнитофона-приставки: 4 — кронштейн платы У3, Ст. Армко, отжечь; 14 — кронштейн, Ст. 30; 32, 33 — детали радиатора транзистора стабилизатора напряжения, АМц-П, соединить друг с другом заклепками 61, отверстия диаметром 4,5 мм и под резьбу М3 и М4 сверлить в сборе; 51 — кронштейн органов управления, Ст. 30; 52 — уголок, Ст. 30; 60 — насадка, Д16-Т; 61 — заклепка алюминиевая, 4 шт.

Окончание. Начало см. «Радио», 1976, № 7 и 8.

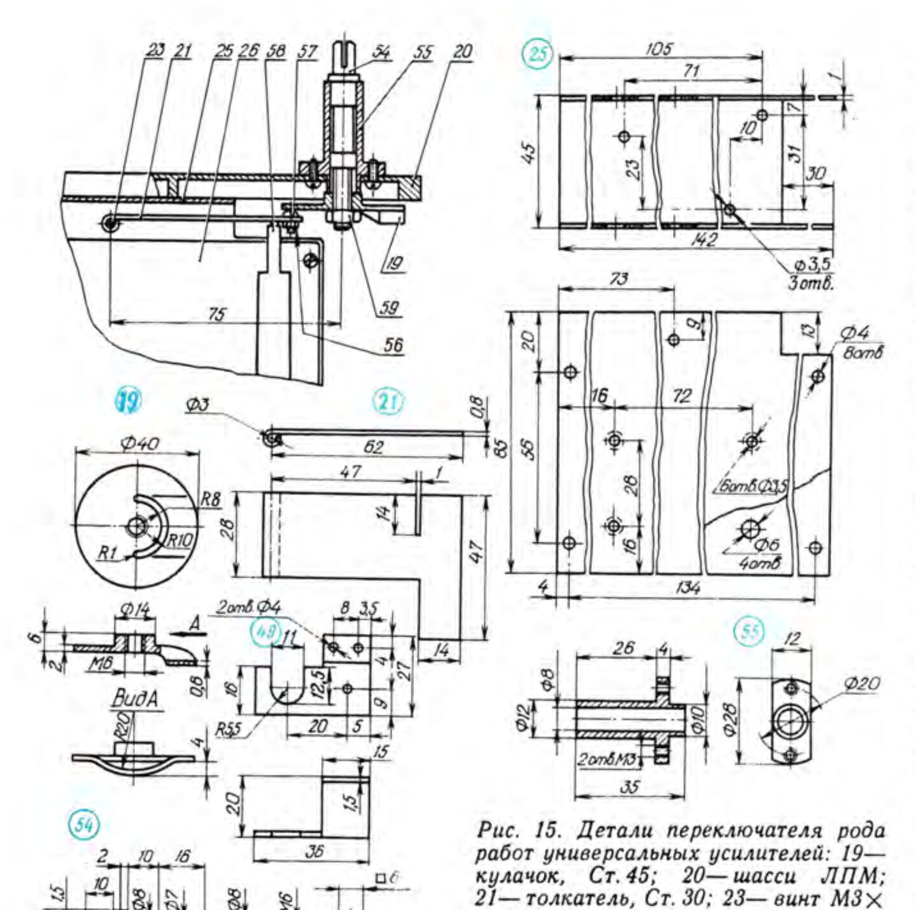


Рис. 15. Детали переключателя рода работ универсальных усилителей: 19 — кулачок, Ст. 45; 20 — шасси ЛПМ; 21 — толкатель, Ст. 30; 23 — винт М3×50; 25 — кронштейн универсальных усилителей, Ст. 10 кп; 26 — плата универсального усилителя; 49 — кронштейн, Ст. 30; 54 — валик, Ст. 30; 55 — втулка, ЛС59-1; 56 — гайка М3; 57 — винт М3×5; 58 — шток переключателя П2К; 59 — гайка М6

щим образом. В исходном состоянии (см. рис. 15) толкатель под действием возвратных пружин переключателей *58* занимает положение, показанное на рисунке. Это положение переключателей соответствует режиму воспроизведения. Чтобы переключить усилители в режим записи, валик *54* поворачивают вокруг оси на 90°. При этом выступ на нижней (по рисунку) части кулачка *19* давит на толкатель *21*, под действием которого штоки переключателей *58* переходят в положение, соответствующее режиму записи.

Для перевода магнитофона на скорости 19,05 и 9,53 см/с (вместо 9,53 и 4,76 см/с) изготавливают новую насадку (рис. 14) и закрепляют ее на валу электродвигателя так, чтобы рабочая часть диаметром 42,4 мм была обращена к двигателю. Перед установкой насадки винты крепления двигателя заменяют винтами с потайной головкой, а в шайбах, подложенных под них, делают зенковку. Тягу промежуточного обрезиненного ролика укорачивают или подгибают, добиваясь нормальной работы ЛПМ во всех режимах. При необходимости рабочую часть ролика можно прошлифовать, уменьшив ее диаметр на 0,5—1 мм.

Налаживание магнитофона-приставки начинают с блока питания. Необходимое напряжение на выходе электронного стабилизатора (см. рис. 8) устанавливают подбором резистора *R5*, а эффективность работы проверяют, подключая к контактам *3* и *4* резистор сопротивлением 100 Ом (выходное напряжение при этом должно остаться практически неизменным).

Затем проверяют режимы работы транзисторов предварительных усилителей записи в блоке *У1* (см. рис. 2) и универсальных усилителей (*У2*). Конденсаторы *С1* (*У2*) подбирают в каждом канале так, чтобы контуры, образованные ими и магнитными головками блока *МГ1*, оказались настроенными на частоту 18—22 кГц.

Дальнейшее налаживание универсальных усилителей легче всего выполнить при воспроизведении фонограммы, записанной на «эталонном» магнитофоне. Под «эталонным», в данном случае, подразумевают магнитофон, у которого амплитудно-частотная характеристика канала записи — воспроизведения на выбранной скорости ленты линейна (неравномерность не превышает ±2 дБ) в рабочем диапазоне частот магнитофона-приставки. «Эталонный» магнитофон выбирают, записывая и воспроизводя сигналы частотой от 20 до 20 000 Гц, и если отклонения амплитудно-частотной характеристики не превышают указанной величины, то фонограмму, сделанную на этом магнитофоне, можно считать пригодной для регулировки описываемого аппарата.

Воспроизводя «эталонную» фонограмму на налаживаемом магнитофоне, вначале определяют коэффициенты усиления канала воспроизведения на частоте 400 Гц. На линейном выходе (в обоих каналах) напряжение воспроизведенного сигнала должно быть в пределах 0,5—1 В. При необходимости нужное его значение устанавливают подбором резисторов *R2*. По этой же части фонограммы (400 Гц) регулируют (подбором резисторов *R15*) и стереобаланс канала воспроизведения.

Далее, воспроизводя участок фонограммы с записью сигнала частотой 10 кГц, регулируют положение блока универсальных магнитных головок по максимальному напряжению этой частоты на линейном выходе. И, наконец, при воспроизведении на скорости 19,05 см/с серии сигналов с частотой от 20 до 20 000 Гц, записанных с уровнем, на 16 дБ меньшим максимального на частоте 1000 Гц, снимают амплитудно-частотные характеристики каналов, при необходимости корректируя их (на высших частотах рабочего диапазона) подбором конденсаторов *С1*, *С5* и *С9*.

Следующий этап — налаживание генератора тока стирания и подмагничивания. Движки подстроечных резисторов *R1*, *R2*, *R11* и *R12* устанавливают в среднее положение, между контактами *13* и *15*, а также *11* и *16*, подключают резисторы сопротивлением 1,5 кОм (эквиваленты выходных каскадов универсальных усилителей). Соединив последовательно обмотки стирающих головок, подключают один из свободных выводов к контакту *9*, а другой (через резистор сопротивлением 1—2 Ом) — к контакту *4*. После этого включают питание и, измеряя напряжение на резисторе, убеждаются в том, что ток в цепи головок стирания соответствует паспортным данным, а частота колебаний (ее измеряют частотомером или методом фигур Лиссажу) находится в пределах 85—100 кГц. Затем параллельно эквивалентам универсальных усилителей

(резисторы, припаянные к контактам *13, 15* и *11, 16*) подключают осциллограф или милливольтметр и настраивают фильтры *L3C12* и *L4C13* на частоту генератора, добиваясь минимума высокочастотного напряжения на выводах *11* и *15*.

Оптимальный ток подмагничивания рекомендуется подбирать в такой последовательности. Вначале, делая пробные записи сигнала частотой 5 кГц, устанавливают ток подмагничивания, при котором уровень воспроизведенного сигнала максимален. Затем увеличивают ток подмагничивания (также при пробных записях) до тех пор, пока воспроизведенный сигнал не уменьшится на 2,5 дБ. Это и есть оптимальный ток подмагничивания.

Для установки оптимального тока записи целесообразно воспользоваться сигналом частотой 400 Гц, записанным с максимальным уровнем на «эталонном» магнитофоне. Ток записи подбирают так, чтобы при воспроизведении фонограмм, записанных на «эталонном» и налаживаемом магнитофонах, напряжение на линейном выходе налаживаемого аппарата было одинаковым.

В последнюю очередь проверяют амплитудно-частотную характеристику канала записи — воспроизведения (в основном на высших частотах рабочего диапазона). При необходимости нужных частотных предыскажений в режиме записи добиваются подбором конденсаторов *C12, C13* (на скорости 19,05 см/с) и *C11* (9,53 см/с).

Более подробно о налаживании электрической части магнитофона можно прочитать в статье М. Ганзбурга «Налаживание магнитофонов в любительских условиях» («Радио», 1973, № 9, с. 38—40 и № 10, с. 39—42).

г. Москва

В павильонах ВДНХ СССР

(см. 3-ю с. обложки)

Выставку достижений народного хозяйства СССР по праву называют школой передового опыта. Ежегодно здесь проводятся сотни тематических выставок и смотров, знакомящих посетителей с многогранной деятельностью новаторов производства. В них принимают участие не только профессионалы, но и школьники, учащиеся ПТУ, студенты.

Интересные экспонаты, сделанные руками учащихся профессионально-технических училищ, демонстрируются в павильоне «Профтехобразование». Один из них — «Автомат-дежурный по училищу» (фото 1). Автомат позволяет по заранее разработанной программе подавать звонки на занятия, контролировать чистоту обуви у входящих в помещение, осуществлять охрану помещений. Изготовлено это устройство учащимися городского ПТУ № 67 г. Ногинска Московской области.

На фото 2 показаны электронные часы с датчиком звуковых сигналов «Ритм». Их изготовили в кружке технического творчества минского технического училища № 10. Предназначены они для хронометража времени выполнения заданий на уроках производственного обучения. Их можно использовать также как генератор импульсов для вторичных часов, для автоматического включения и выключения в заданное время различных устройств.

Электронные часы производят отсчет времени с точностью до 1 с. В заданное время они в течение 10 с подают звуковые сигналы. Уход часов за год не превышает 1 мин.

В одном из залов павильона «Радиоэлектроника» проводилась выставка измерительных приборов, которая пользовалась успехом у москвичей и гостей столицы. Среди представленных на ней экспонатов были осциллографы, приборы для измерения параметров компонентов, милливольтметры, генераторы и т. д.

На фото 3 показан измерительный прибор Е7-11. Он позволяет измерять сопротивления от 0,1 Ом до 10 МОм, емкости от 0,5 пФ до 100мкФ, индуктивности от 0,3 мкГ до 1000 Г, добротности от 0,01 до 30. Измерения можно проводить на двух частотах — 100 и 1000 Гц.

При использовании прибора на измеряемый объект от внешнего источника можно подавать поляризующее напряжение до 30 В и ток подмагничивания до 30 мА. Габариты прибора — 342×173×332 мм, масса — 8 кг.

Интересен цифровой частотомер-хронометр Ф5041 (фото 4), который демонстрируется в павильоне «Стандарты СССР». С его помощью можно измерять частоту и период электрических колебаний, длительность интервалов времени, отношение частот, считать импульсы. Прибор можно использовать как генератор дискретных образцовых частот. Частотный диапазон прибора — от 0,1 Гц до 10 МГц. Прибор имеет три режима управления: ручной, автоматический и дистанционный.

Прибору Ф5041 присвоен государственный Знак качества.

Низкочастотный генератор Г3-110 (фото 5), экспонировавшийся в павильоне «Радиоэлектроника», является источником синусоидального напряжения, которое характеризуется высокой стабильностью. Генератор вырабатывает колебания в диапазоне частот от 0,01 Гц до 2МГц с дискретными значениями частоты через 0,01 Гц. В приборе имеется возможность плавной регулировки частоты. Коэффициент гармоник в интервале частот от 10 Гц до 1 МГц не превышает 0,5%, а в интервале от 1 до 2 МГц — 1%.

Генератором можно управлять дистанционно. Например, подавая внешнее управляющее напряжение, можно плавно регулировать выходной уровень сигнала.

Данный генератор может найти применение при настройке и испытаниях узкополосных устройств систем связи, автоматики и т. д.

А. ГУСЕВ

Отвечаем на письма

О НОВОМ ГОСТе НА ЭЛЕКТРОФОНЫ

В 1975 году был введен в действие новый Государственный стандарт Союза ССР на бытовые электрофоны—ГОСТ 11157—74. В связи с этим многие радиолюбители спрашивают: чем отличается новый ГОСТ от предыдущего стандарта ГОСТ 11157—65?

На этот вопрос мы попросили ответить инженера Р. М. Малинина.

Параметры электрофонов по ГОСТ 11157—74 приведены в таблице. Для сравнения в скобках указаны те же параметры по ГОСТ 11157—65, отличающиеся от нового стандарта.

Другие основные параметры имеют следующие одинаковые значения для электрофонов всех классов:

Чувствительность на частоте 1000 Гц со входа для подключения звукоснимателя	
низкоомного	3—5 мВ
высокоомного . . .	200—250 мВ (не хуже 250 мВ)
Входное активное сопротивление на частоте 1000 Гц со входа для подключения звукоснимателя	
низкоомного	38—56 кОм
высокоомного . . .	0,4—1 МОм (не менее 0,5 МОм)
Емкость входа для подключения высокоомного звукоснимателя, не более	180 пФ
Напряжение на выходе для подключения магнитофона на запись при сопротивлении нагрузки 0,4 МОм	150—500 мВ
Пределы регулирования стереобаланса на частоте 1000 Гц, не менее . . .	8 дБ

По новому Государственному стандарту, составленному с учетом рекомендаций Совета экономической взаимопомощи, по сравнению с прежним стандартом расширены номинальные диапазоны воспроизводимых частот бытовых электрофонов классов 0 (высший), 1 и 3; уменьшены допускаемые значения коэффициента гармоник для электрофонов всех классов и допускаемое переходное затухание между каналами стереофонических электрофонов класса 3.

Вместе с тем новый ГОСТ уточняет, что электрофоны классов 0, 1 и 2 выпускаются только с питанием от сети переменного тока (127/220 В±10%), причем с параметрами, соответствующими классам 0 и 1, изготовляются только стереофонические электрофоны.

Вместо среднего номинального звукового давления новый ГОСТ устанавливает выходные мощности усилителей в ваттах. Кроме того, в ГОСТ введены параметры входов усилителей для подключения низкоомных зву-

Основные параметры	Нормы по классам			
	0 (высший)	1	2	3
Номинальный диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению со входа усилителя НЧ, Гц	40—18 000 (60—15000)	63—16 000 (80—12000)	100—10 000	140—7 100 (150—7 100)
Номинальная выходная мощность, Вт, не менее*	10,0	6,0	2,0—стерео 1,5—моно	1,5**
Коэффициент гармоник тракта усиления НЧ со входа звукоснимателя по электрическому напряжению при номинальной выходной мощности, %, не более				
на частотах до 100 (200—400) Гц	1,5 (4,0)	2,5 (5,0)	4,0 (5,0)	4,0 (7,0)
на частотах свыше 100*** (400) Гц	1,0 (3,0)	1,5 (4,0)	3,0 (4,0)	3,0 (5,0)
Уровень фона тракта усиления НЧ со входа звукоснимателя по электрическому напряжению при номинальной выходной мощности, дБ, не хуже	−60	−54	−46	−40
Уровень фона тракта со звукоснимателем по электрическому напряжению при номинальной мощности, дБ, не хуже	−50	−46	−40	−34
Разбаланс частотных характеристик стереофонических каналов по тракту усиления НЧ в диапазоне частот 315—6300 Гц, дБ, не более	2	2	3	3
Разбаланс уровней в стереофонических каналах усиления при изменении установки регулятора громкости, дБ, не более	2	2	3	3
Переходное затухание между стереоканалами по тракту усиления НЧ (без звукоснимателя), дБ, не менее				
на частоте 315 (200) Гц	35	30	25	25 (20)
на частоте 1000 Гц	40	35	30	30 (25)
на частоте 5000 Гц	35	30	25	25 (20)
на частоте 10 000 Гц	30	25	20	—

* В стереофонических электрофонах — для каждого канала.

** При питании от автономного источника постоянного тока не менее 0,5 Вт.

*** Значения коэффициента гармоник регламентируются до частоты, равной половине граничной частоты номинального диапазона воспроизводимых частот по звуковому давлению для электрофона соответствующего класса.

ГДЕ ОТРЕМОНТИРОВАТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР?

С таким вопросом в редакцию обращаются многие владельцы электроизмерительных приборов из разных районов страны. Ответить на него казалось бы не трудно. Ремонт радиоаппаратуры, электроприборов и других изделий бытового назначения возложен на ремонтные предприятия бытового обслуживания населения.

Однако, судя по письмам наших читателей, отремонтировать неисправный прибор не так-то просто. В большинстве городов ремонтные мастерские вообще не принимают в ремонт измерительные приборы. Вот что ответил, например, на письмо В. Шляхтенко из пос. Крапивинский Кемеровской области главный инженер областного управления бытового обслуживания С. Лбов:

«Предприятия бытового обслуживания Кемеровской области ремонт измерительных приборов Ц435 не производят. Адрес, где ремонтируют данный прибор, указать не можем».

Аналогичный ответ на письмо А. Незнанова из Тамбовской области дал и заместитель начальника областного управления бытового обслуживания А. Сынков:

«Тамбовский завод по ремонту телерадиоаппаратуры ремонт стрелочных приборов не производит».

Примерно такие же ответы получают владельцы измерительных приборов в других областях страны.

В чем же дело? Оказывается ремонтом измерительных приборов не занимаются в большинстве союзных республик. Как сообщили редакции министерства бытового обслуживания населения Белоруссии, Грузии, Казахстана, Армении, Азербайджана, Таджикистана, Молдавии, Киргизии, Узбекистана, в этих республиках нет специализированных мастерских и ремонт измерительных приборов вообще не организован.

В г. Фрунзе, сообщает министр бытового обслуживания населения Киргизской ССР тов. Дадабаев, имеется прибороремонтный завод министерства местной промышленности, который принимает в ремонт приборы только от организаций. А где же радиолюбители должны ремонтировать принадлежащие им приборы?

Несколько лучше обстоит дело в Российской Федерации. По данным «Главрадиотехники» Министерства бытового обслуживания населения РСФСР ремонт приборов в республике возложен на специализированные межобластные лаборатории по ремонту и поверке радиоизмерительных приборов. Такие лаборатории имеются в пяти городах — Москве, Ленинграде, Куйбышеве, Краснодаре и Перми. Принимают они в ремонт приборы Ц20, Ц435, Ц437, Ц4312, Ц4313 и Ц4341 от местных, а по предварительной договоренности — и от иногородних заказчиков. Другие измерительные приборы, как сообщает начальник Главка тов. Мамонтовский, «...не ремонтируются ввиду того, что запасные части к ним не поставляются».

Министерства бытового обслуживания ряда союзных республик часто ссылаются на неудовлетворительное снабжение ремонтных предприятий запасными частями. Объясняют они это тем, что заводы-изготовители не заключают мол с ними договоров на техническое обслуживание приборов. Так ли это? Редакция попросила прокомментировать это заявление главного инженера завода «Электроизмеритель» в Житомире — одного из поставщиков измерительных приборов широкого применения — тов. Суманеева. Вот что он сообщил:

«Наше предприятие весьма сожалеет, что своим ответом министерства бытового обслуживания населения союзных республик фактически дезинформировали редакцию о порядке организации ремонта приборов.

Ссылка на отсутствие необходимых запасных частей и договоров с нашим предприятием не может быть признана убедительной, так как постановлением Совета Министров СССР от 4 июня 1974 года за № 465 «О мерах по улучшению организации ремонта бытовых машин и приборов, принадлежащих гражданам» установлено, что отсутствие договора на техническое обслуживание и ремонт бытовых машин и приборов в период гарантийного срока их эксплуатации не является основанием для отказа гражданам в ремонте этих изделий».

В постановлении, о котором идет речь, четко сформулирован и порядок обеспечения ремонтных предприятий запасными частями, узлами и агрегатами, необходимыми для ремонта аппаратуры в период гарантийного срока. В нем указано, что ремонтное предприятие обязано не позднее трех дней после обращения владельца изделия направить заявку на завод-изготовитель, а последний в пятидневный срок обязан отправить заказчику нужные узлы и детали.

Что же касается заключения договоров с заводами-изготовителями, то предприятия бытового обслуживания должны, видимо, и сами проявлять какую-то инициативу, не ожидая предложений со стороны заводов. Между тем по данным завода «Электроизмеритель» типовые договоры на техническое обслуживание и ремонт приборов заводу удалось пока заключить только с двумя ремонтными организациями — киевским предприятием «Бытрадиотехника» и с лабораторией КИП «Ленрадиотелетреста».

Все сказанное позволяет сделать вывод: отказы в ремонте измерительных приборов из-за отсутствия запасных узлов и деталей нельзя считать обоснованными. И хотя за последние годы наметились некоторые сдвиги в лучшую сторону, проблемы ремонта электроизмерительных приборов все еще не решены. А решать их надо. И чем скорее, тем лучше.

коснимателей (кроме электрофонов класса 3), а также предусмотрено наличие дополнительных устройств для подключения стереотелефонов (для электрофонов классов 0 и 1) и внешнего звукоснимателя (только для электрофонов класса 0).

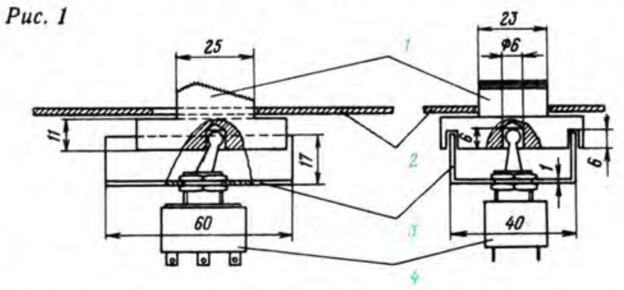
Старый ГОСТ предусматривал вход для подключения магнитофона на воспроизведение только в электрофонах высшего и первого классов. По новому стандарту такое устройство должно быть и в электрофонах класса 2. Сохраняется требование о наличии индикатора включения и при этом уточняется, что механический индикатор допускается применять лишь в электрофонах с питанием от автономных источников постоянного тока; в электрофонах с питанием от сети индикатор должен быть электрическим. Остается в силе также требование о наличии в электрофонах всех классов выхода для подключения магнитофона на запись и регуляторов тембра (по классу 3 регулятор тембра по-прежнему необязателен).

Кроме номинальных значений напряжений питания автономных источников тока 9 и 12 В, новый ГОСТ предусматривает использование таких источников напряжением 6 В. Допускаемое отклонение от номинального напряжения постоянного тока не более +10 и —30%.

Движковый переключатель из тумблера

На базе широко распространенных тумблеров можно изготовить движковый переключатель. Движок такого переключателя хорошо выглядит на лицевой панели прибора. Схематическое устройство и ориентировочные размеры переключателя показаны на рис. 1. Движок 1, выточенный из непрозрачной пластмассы, перемещается по направляющей скобе 3, на которой укреплен тумблер 4. Головка тумблера входит в цилиндрическое глухое отверстие движка. Перемещение движка ограничено прямоугольным отверстием (32×23 мм) в фальшпанели 2. Узел крепят за скобу 3 (на рисунке не показано) с помощью стоек или кронштейнов к несущей панели устройства. Скобу вырезают из листовой стали или мягкого дюралюминия. Если скобу изготовить бо́льшей длины, то на ней можно разместить несколько переключателей.

Рис. 1



П. ЛЕБЕДЕВ

г. Остров
Псковской обл.

Цанговый зажим

Иногда в радиолюбительской практике бывает необходимо удержать какую-нибудь деталь в труднодоступном месте той или иной конструкции. В этом случае может оказаться полезным цанговый зажим, общий вид и устройство которого показаны на рис. 2. Зажим представляет собой две тонкостенные металлические трубки, вставленные одна в другую. Диаметр и длину трубок выбирают в соответствии с назначением зажима. Внутренняя трубка должна быть изготовлена из пружинящего металла. Она должна легко перемещаться в наружной. К внутренней трубке, которая длиннее наружной на 40—60 мм, с одного конца припаивают нажимной диск, а к наружной — шайбу. Между диском и шайбой размещают цилиндрическую пружину.

Противоположный конец внутренней трубки разрезают вдоль на четыре одинаковых лепестка на длину примерно 60 мм. Лепестки слегка разводят в стороны, заостряют и загибают их концы таким образом, чтобы они плотно сходились, когда конец внутренней трубки входит в наружную. Относительное перемещение трубок ограничено стопорным винтом, пропущенным через отверстие в наружной трубке, и продольным сквозным пазом длиной около 30 мм — во внутренней.

Длину наружной трубки выбирают такой, чтобы внутренняя трубка в свободном состоянии зажима входила заподлицо в наружную. В этом состоянии пружина должна быть частично сжатой. Тогда при дальнейшем сжатии пружины цанга освободится и ее лепестки разойдутся в стороны (рис. 2, вверху).

При необходимости можно изготовить подобный зажим с гибким стволом. Вместо трубок в этом случае удобно использовать отрезок гибкого вала (в оболочке) привода спидометра мотоциклов или автомобилей. Цангу изготовляют отдельно и припаивают к гибкому валу.

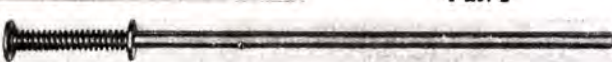


Рис. 2

А. КИНАШ

г. Курск

Верньерное устройство

Верньерные устройства, конструктивно подобные шарикоподшипнику, известны и широко применяются в радиоаппаратуре (например, в карманном приемнике «Нева»). Ниже описан вариант такого узла, изготовленный на базе стандартного шарикоподшипника. Общий вид узла изображен на рис. 3.

Шарикоподшипник с наружным диаметром 19 мм, внутренним — 6 мм и высотой 6 мм приклеивают эпоксидной смолой к прижимному фланцу от транзисторов серии П214 (предварительно обезжирив соответствующие поверхности и зачистив их мелкой наждачной бумагой). Во внутреннюю обойму запрессовывают отрезок оси переменного резистора. К латунному сепаратору подшипника аккуратно припаивают скобу из толстого медного провода. Узел тщательно промывают в бензине, сушат и смазывают.

Узел крепят к панели винтами М3, а скобу тем или иным способом механически связывают с регулируемым элементом. Если проскальзывание (пробуксовка) в узле значительна, необходимо обеспечить в нем некоторое осевое усилие, надев пружинящую шайбу (или небольшую спиральную пружину) на ось между панелью и внутренней обоймой подшипника. При использовании указанного подшипника передаточное число узла равно трем.

Рис. 3

Ю. ЯНКИН

г. Москва

ИЗМЕРЕНИЯ

ЛОГИЧЕСКИЙ ТЕСТЕР

Н. НАЗАРОВ

Логическим называется устройство, которое может иметь на выходе лишь одно из двух состояний: «1» и «0», «да» и «нет» или «высокий логический уровень» и «низкий логический уровень». Распространение таких устройств вызвало потребность в удобном, простом и дешевом приборе для их проверки. Применять для этой цели вольтметры или осциллографы неудобно из-за их громоздкости, необходимости в источнике питания, значительного времени прогрева, выбора требуемого диапазона, синхронизации и т. д. Кроме того, проверяющий получает излишнюю информацию о точном значении выходного напряжения или о форме импульса.

Описываемый прибор — тестер — дает минимальную, но вполне достаточную информацию о состоянии логического выхода. Основные преимущества логического тестера: компактность и возможность работы в труднодоступных местах, питание от источника проверяемого логического устройства, удобство и быстрота работы с ним и т. д.

Тестер предназначен для проверки устройств, выполненных на микросхемах серий К155, К133. Состояние проверяемого логического устройства определяется по свечению двух ламп, имеющихся в тестере.

Интегральные схемы серии К155, на которых реализовано предлагаемое устройство, срабатывают от напряжения на входе +1,4 В, но рабочими напряжениями являются только: не превышающее +0,4 В — низкий логический уровень и более +2,4 В — высокий логический уровень. Другие напряжения на выходе логической микросхемы могут появиться только в результате неправильной ее работы.

При рассмотрении работы устройств на логических микросхемах следует помнить, что если вход интегральной микросхемы никуда не подключен, то на нем устанавливается высокий логический уровень. Если на всех входах элемента «И-НЕ» высокий логический уровень, то на выходе — низкий логический уровень, а если же хотя бы на одном из них имеется низкий логический уровень, то на выходе будет высокий логический уровень.

Принципиальная электрическая схема тестера приведена на рис. 1. Функционально устройство можно разделить на три блока: блок определения и индикации нерабочих уровней, блок определения и индикации логического состояния проверяемой микросхемы и мультивибратор.

Блок определения и индикации нерабочих уровней содержит два канала смещения уровней (один из них включает диоды *Д1* и *Д2*, а второй — эмиттерный повторитель на транзисторе *Т1*, инвертор на элементе *МС1а*), резистивный делитель, элемент «2И-НЕ» (микросхема *МС2а*) и сигнальную лампу *Л1*.

Суммарное падение напряжения на диодах *Д1* и *Д2* в прямом направлении составляет около 1 В, то есть потенциал на входах *1, 2* элемента *МС2а* при низких входных потенциалах (0—0,4 В) выше, чем на выходе тестера, на 1 В. Во втором канале смещения уровней вследствие падения напряжения на эмиттерном переходе транзистора *Т1* напряжение на входах *1, 2* инвертора приблизительно на 1 В ниже, чем на входе тестера. Таким образом, на выходе инвертора будет высокий логический уровень до тех пор, пока на входе тестера напряжение будет меньше 2,4 В.

Рассмотрим совместную работу обоих каналов смещения. При напряжении на входе тестера от нуля до 0,4 В на входе инвертора будет низкий логический уровень, а на входах *4, 5* элемента *МС2а* — высокий. На входах *1, 2* элемента *МС2а* будет низкий логический уровень. На выходе *6* будет высокий логический уровень. Лампа *Л1* при этом не светится.

При напряжении на входе от 0,4 до 2,4 В на всех входах элемента «2И-НЕ» будет высокий логический уровень, а его выходе — низкий. Лампа *Л1* оказывается подключенной к источнику напряжением 5 В и загорается, сигнализируя о том, что на входе нерабочий уровень напряжения.

При напряжении на входе больше чем 2,4 В на входе инвертора *МС1а* потенциал превышает уровень срабатывания, поэтому на входы *4, 5* элемента *МС2а* поступает логический «0», а следовательно, на его выходе будет высокий логический уровень и лампа *Л1* гаснет.

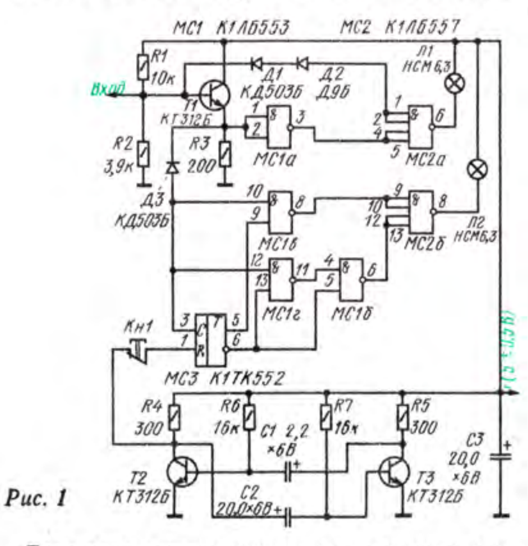


Рис. 1

Если вход тестера никуда не подключен или в измеряемой цепи обрыв, то потенциал на входе тестера определяется делителем *R1R2*. В данном случае входной потенциал равен 1,4 В, при этом лампа *Л1* светится.

Блок определения и индикации логического уровня выполнен на трех элементах «2И-НЕ» (*МС1б—МС1г*), четырехвходовом элементе «И-НЕ» (*МС2б*), *D*-триггере (*МС3*), диоде *Д3*, компенсирующем падение напряжения на эмиттерном переходе транзистора *Т1*, и лампе *Л2*. Падение напряжения на диоде *Д3* практически такое

Рис. 2

же, что и на диодах *Д1* и *Д2*, из-за большего тока, протекающего через него. Мультивибратор собран на транзисторах *Т2* и *Т3*. Он вырабатывает импульсы амплитудой 5 В и длительностью 0,2 с. Частота следования импульсов — около 1 Гц. Через замкнутые контакты микрокнопки *Кн1* импульсы подаются на вход *R* (вход установки в нуль) *D*-триггера. При размыкании контактов кнопки на входе *R* устанавливается высокий логический уровень.

Рассмотрим работу этих блоков тестера при условии, что на его входе будут только рабочие уровни. При отсутствии импульсов на входе тестера *D*-триггер находится в нулевом состоянии и на вход *5* элемента *МС1б* и вход *13* элемента *МС1г* поступает высокий логический уровень. На входе *9* элемента *МС1в* — низкий логический уровень. В результате с выхода *8* микросхемы *МС1в* на входы *9* и *10* элемента *МС2б* постоянно подается высокий уровень. Входной сигнал, приходящий на вход *12* элемента *МС1г*, инвертируется и поступает на элемент *МС1б* (вход *4*), вновь инвертируется, с выхода *6* поступает на элемент *МС2б* (входы *12*, *13*), где инвертируется в третий раз. Состояние выхода *8* элемента *МС2б* определяет состояние лампы *Л2*. Если на выходе высокий логический уровень — лампа не горит, если низкий — она горит. Светящаяся лампа свидетельствует о высоком логическом уровне на входе тестера; негорящая — о низком.

Рассмотрим работу блока при наличии импульсов на входе тестера. Пока на вход *D*-триггера с мультивибратора поступает нулевой уровень, триггер своего состояния (нулевого) не изменяет и блок определения и индикации логического состояния работает так же, как и при отсутствии импульсов. С приходом положительного импульса на вход *R* и наличии импульса на входе *3* положительный фронт длительностью не менее 60 нс переводит триггер в единичное состояние. Последующие импульсы состояния триггера не изменяют. При этом на вход *9* элемента *МС1в* подается высокий логический уровень, поэтому входной сигнал инвертируется только дважды, то есть индикация становится обратной: при высоком логическом уровне на входе тестера лампа *Л2* не горит, при низком — горит. По окончании импульса с мультивибратора на вход *D*-триггера подается нулевой потенциал, который возвращает триггер в нулевое состояние.

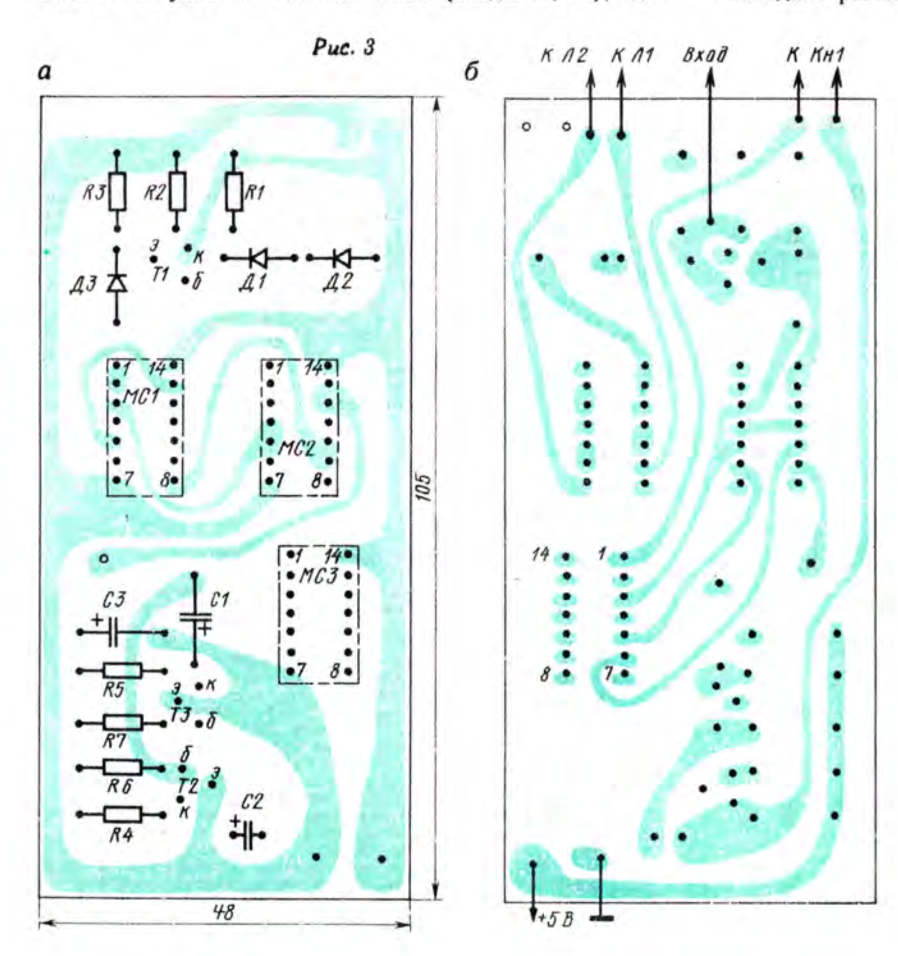
Таким образом, при наличии положительных импульсов на входе тестера (частотой от 20 Гц до 10 МГц) лампа *Л2* будет зажигаться с частотой около 1Гц, а при наличии отрицательных импульсов — кратковременно гаснуть с той же частотой.

Для индикации прохождения одиночного импульса необходимо разомкнуть кнопкой *Кн1* цепь связи триггера с мультивибратором. До прихода импульса *D*-триггер находится в нулевом состоянии. Положительный фронт импульса на входе, поступая на вход *CD*-триггера, переводит его в единичное состояние, что изменяет индикацию на обратную. То есть после прохождения одиночного положительного импульса лампа *Л1* зажигается, а после прохождения отрицательного импульса она гаснет. Для индикации последующих одиночных импульсов необходимо вновь установить триггер в нулевое состояние (контакты кнопки *Кн1* должны быть замкнуты).

В настоящее время в эксплуатации находятся логические устройства, работающие как на позитивной, так и на негативной логике. Обычно первые — это устройства, выполненные на интегральных схемах, а вторые — на дискретных элементах. О логических уровнях позитивной логики уже сказано. Для негативной логики высокий логический уровень — от 0 до —0,3 В; низкий логический уровень —3,7 В±10%. Для первых, имеющих питание 5 В, индикатор подключают непосредственно к шинам питания логического устройства. Для вторых его включают через резистивный делитель.

Конструктивно тестер может быть выполнен в двух вариантах. При навесном монтаже устройство можно сделать размером с большую авторучку (см. рис. 2). Из корпуса выводится жало для подключения к проверяемому устройству и два вывода для подключения к источнику пита-

Рис. 3



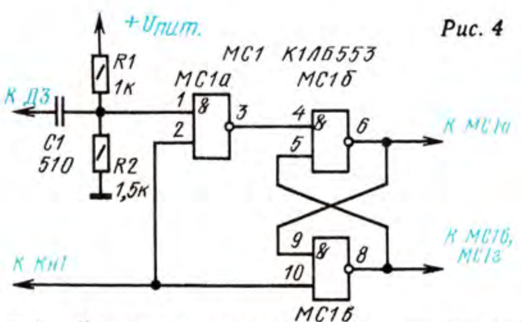


Рис. 4

ния. Элементы тестера можно расположить и на печатной плате, которую устанавливают в отдельном корпусе (можно использовать пластмассовую коробку, являющуюся тарой для микросхем). К печатной плате подключают пробник, в котором размещают индикаторные лампы, микропереключатель и жало. Печатная плата и схема соединений показаны на рис. 3. В данном случае для изготовления платы использован двусторонний фольгированный материал. На рис. 3, *а* показано расположение дорожек со стороны деталей, а на рис. 3, *б* — с противоположной стороны.

Вместо диодов Д9Д и КД503Б можно применить любые высокочастотные диоды с таким же прямым падением напряжения.

Транзистор *T1* следует брать такой, у которого падение напряжения на эмиттерном переходе равно падению напряжения на диоде *Д3*.

В мультивибраторе можно использовать любые транзисторы структуры *n-p-n*.

Состояние логического выхода	Л1	Л2
Низкий логический уровень	Не горит	Не горит
Высокий логический уровень	Не горит	Горит
Низкий логический уровень и импульсы $f=20\div10^7$ Гц	Не горит	Не горит и кратковременно вспыхивает
Высокий логический уровень и импульсы $f=20\div10^7$ Гц	Не горит	Горит и кратковременно гаснет
Меандр $f=20\div10^7$ Гц	Не горит	Горит слабо
Низкий логический уровень и одиночные импульсы $f\approx0$ Гц	Не горит	Не горит и загорается после прихода импульса
Высокий логический уровень и одиночные импульсы $f\approx0$ Гц	Не горит	Горит и гаснет после прихода импульса
Обрыв	Горит	Не горит
Промежуточный уровень	Горит	Неопределенное состояние

При отсутствии *D*-триггера его можно заменить *JK*-триггером или устройством, изображенным на рис. 4 (он собран на элементах «2И-НЕ»).

Собранный тестер практически не требует налаживания.

Для определения состояния логического устройства жалом тестера прикасаются к соответствующему выводу логического элемента и по загоранию индикаторных ламп однозначно судят о состоянии логического выхода.

Возможные состояния логических выходов и соответствующая индикация ламп тестера приведены в таблице.

г. Москва

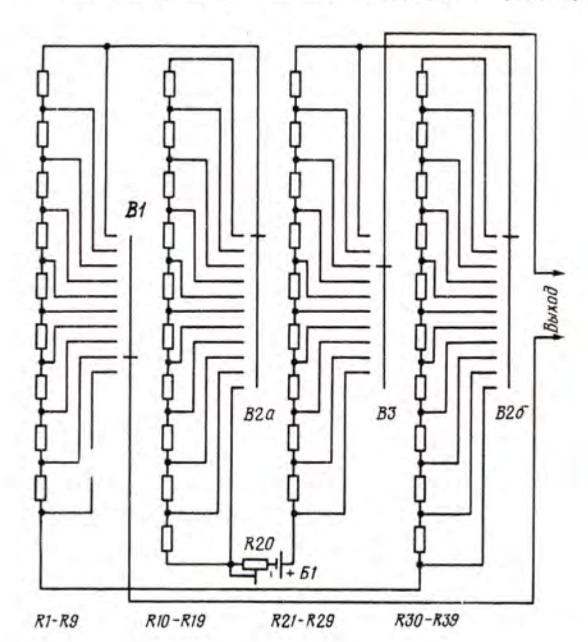
ОБМЕН ОПЫТОМ

Простой делитель напряжения

В цифровых приборах часто применяют различные делители постоянного напряжения. В предлагаемом делителе последовательного типа (см. рисунок) сопротивления резисторов *R1—R9* в 10, а *R21—R29* в 100 раз больше сопротивления резисторов *R10—R19* и *R30—R39*. Выходное напряжение можно регулировать ступенями по 0,1; 0,01 и 0,001 от максимального выходного напряжения. Положение переключателя *B3* определяет десятые доли выходного напряжения, а *B2* и *B1* — соответственно тысячные и сотые доли. Подстроечным резистором *R20* устанавливают максимальное напряжение, которое будет подаваться на делитель. Для постоянства тока, протекающего через резисторы делителя, служат резисторы, коммутируемые переключателем *B2а*.

В делителе использованы резисторы МЛТ. При подборе резисторов *R21—R29* с точностью 0,5%, *R30—R39* и *R10—R19* с точностью 10% и *R1—R9* с точностью 3—4% погрешность установки выходного напряжения будет не хуже 1,5%.

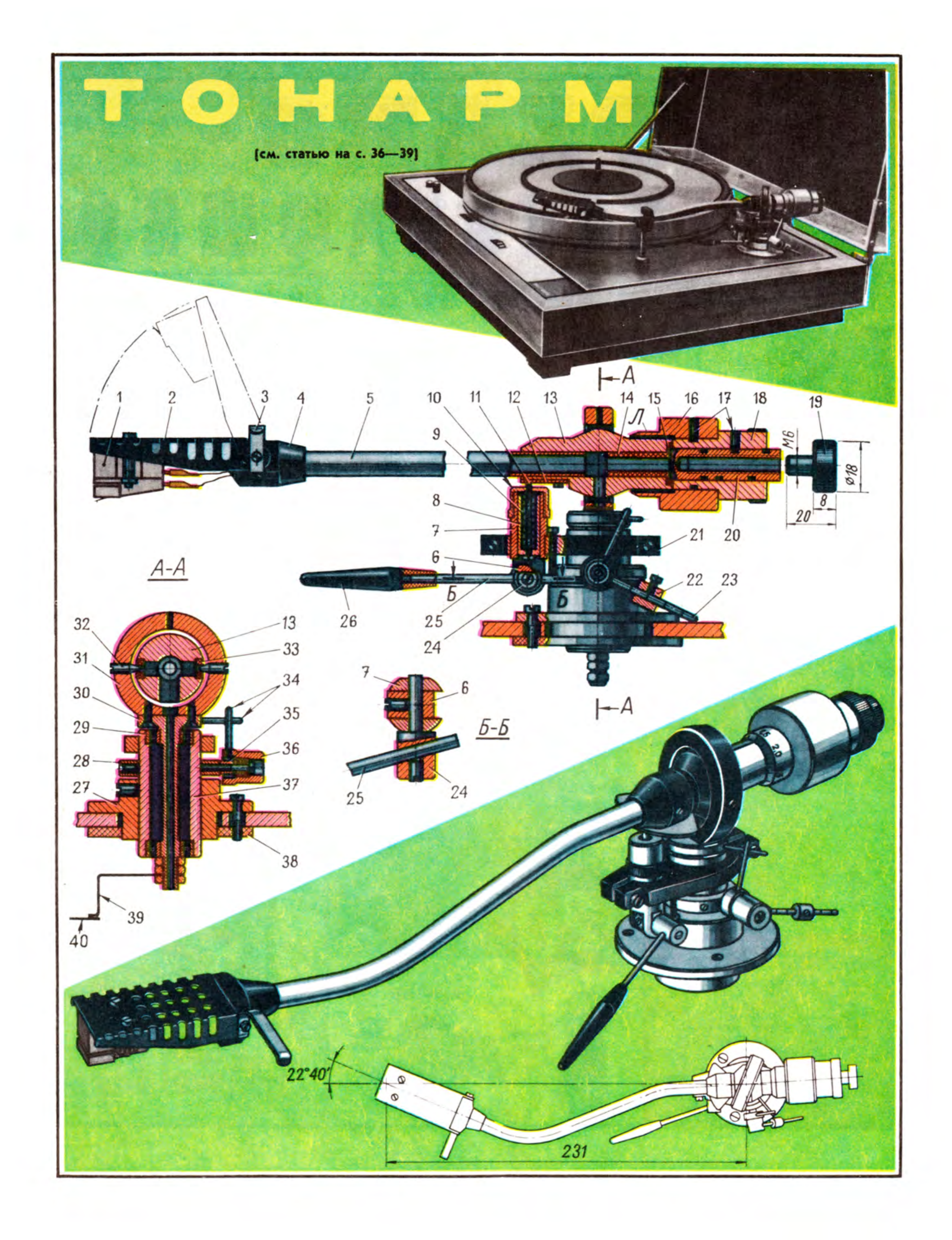
При использовании компенсирующих резисторов, подобно резисторам *R10—R19*, можно увеличить число декад свыше трех.

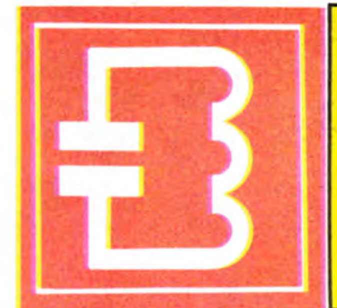


В. АГИШЕВ

г. Ташкент

Устройство тонарма: 1 — головка ГЗМ-003; 2 — держатель головки; 3 — поводок, Д16-Т, лист толщиной 0,5 мм, полировать; 4 — корпус держателя головки; 5 — трубка тонарма; 6 — кулачок; 7 — цилиндр; 8 — поршень; 9 — пружина, проволока стальная класса II диаметром 0,3 мм; 10 — крышка; 11 — шток; 12 — упор; 13 — корпус; 14 — трубка резиновая 8×1,5×18 мм, ставить на клее 88-Н; 15 — кольцо, резина листовая толщиной 1 мм; 16 — противовес; 17 — винты установочные, специальные, 2 шт.; 18 — переходник; 19 — груз дополнительный, ЛС59-1, хромировать; 20 — валик, ставить в дет. 14 на клее 88-Н; 21 — кронштейн микролифта; 22 — груз компенсатора скатывающей силы; 23 — рычаг; 24 — валик; 25 — поводок; 26 — рукоятка; 27 — корпус; 28 — кольцо; 29 — подшипник шариковый № 000096 (15×6×5 мм) 2 шт.; 30 — ось вертикальная; 31 — кольцо; 32 — цапфа, 2 шт.; 33 — подшипник шариковый № 000092 (6×2×2,3 мм), 4 шт.; 34 — шпильки; 35 — трубка; 36 — втулка; 37 — втулка; 38 — кольцо, текстолит толщиной 3 мм; 39 — поводок автостопа, провод медный диаметром 0,8—1 мм; 40 — шторка, жесть белая, паять к дет. 39


ТОНАРМ
(см. статью на с. 36—39)
А-А
Б-Б
М6
⌀18
8
20
22°40'
231



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

×20

Основные параметры микросхемы К1УС181Б и К1УС221Б

Коэффициент усиления на частоте 12 кГц, не менее	400
Коэффициент усиления на частоте 5 МГц, не менее	30
Входное сопротивление, кОм, не менее	2
Напряжение выходного сигнала, В, не менее	0,5
Номинальное напряжение питания, В	+6,3

К1УС181Б

К1УС221Б

ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● рассказ о том, как устроена интегральная микросхема ● описание рефлексного приемника, собранного на широкораспространенной микросхеме ● описание генератора ВЧ со сменными катушками индуктивности ● практические советы по переделке вещательного приемника на любительские диапазоны ● заметку о монтажной панели для макетирования конструкций

МИКРОСХЕМЫ

О микросхемах в разделе для начинающих? Не ошибка ли это? Нет, не ошибка. Около двадцати лет назад началось победное шествие полупроводниковых приборов, вытеснивших в конце концов лампы из подавляющего большинства радиолюбительских (не говоря уже о профессиональных) конструкций. Но прошло время, настал черед и им уступить место своим преемникам — интегральным микросхемам.

На страницах нашего журнала уже опубликованы описания большого числа радиолюбительских конструкций на микросхемах, но, как правило, они были относительно сложными и предназначались для опытных радиолюбителей. А между тем, микросхемы дают возможность создать весьма простые устройства, повторить которые не составит труда даже для тех, кто только делает свои первые шаги в радиолюбительстве. Более того, эти конструкции будут даже проще, чем аналогичные устройства, выполненные на обычных транзисторах. Одна из причин тому — существенное упрощение налаживания — одного из самых трудных для начинающего радиолюбителя этапов создания радиоприемника, усилителя и т. д.

Итак, что же такое интегральные микросхемы? Что вызвало их к жизни?

Появление полупроводниковых приборов позволило конструкторам создавать весьма сложные устройства, содержащие сотни и даже многие тысячи элементов — транзисторов, диодов, резисторов, конденсаторов. При этом размеры, потребляемая электрическая мощность были во много раз меньше аналогичных устройств, собранных на лампах.

Все более широкое внедрение радиоэлектронных устройств в различные области деятельности людей и усложнение самих этих устройств потребовало резкого увеличения выпуска полупроводниковых приборов. Кроме того, значительно усложнился монтаж устройств, содержащих теперь огромное количество элементов. Если бы производство элементов и монтаж аппаратуры велись так, как это было принято в период ламповой техники (примерно до шестидесятых годов), то потребовалось бы дополнительно привлечь в радиопромышленность многие миллионы человеческих рук.

Обострилась и еще одна проблема — проблема надежности аппаратуры. Из-за большого количества используемых элементов и большого числа соединений стала падать надежность аппаратуры. А ведь это и замолчавший посредине интересной передачи телевизор или радиоприемник, и отказавшее во время полета навигационное оборудование самолета...

Ученые и инженеры нашли выход из всех этих трудностей, создав интегральные микросхемы (их часто называют просто микросхемами).

Интегральная микросхема — это конструктивно законченное миниатюрное электронное изделие, содержащее в общем корпусе как активные (транзисторы, диоды), так и пассивные (резисторы, конденсаторы и т. д.) элементы. Одна такая микросхема может заменить целый блок радиоприемника, ЭВМ и других радиоэлектронных устройств. А трудоемкость ее изготовления лишь немного выше, чем обычного транзистора.

Различают интегральные микросхемы как по их назначению (аналоговые или линейно-импульсные микросхемы и логические или цифровые микросхемы), так и по технологии их изготовления (полупроводиковые и гибридные микросхемы). Аналоговые микросхемы предназначены для усиления и генерации электрических колебаний или для преобразования сигналов, а логические — для использования в ЭВМ, в приборах с цифровым отсчетом и устройствах автоматики.

В гибридных микросхемах пассивные элементы выполнены в виде пленок, нанесенных на подложку из диэлектрика, а активные элементы имеют самостоятельное конструктивное выполнение (хотя в отличие от обычных диодов и транзисторов у них нет корпуса) и устанавливаются на эту же подложку. У полупроводниковых микросхем все элементы выполнены в объеме или на поверхности полупроводникового кристалла.

Примером аналоговых полупроводниковых микросхем являются микросхемы серий К118 и К122. Они относятся к числу самых простых или, как говорят в таких случаях, к микросхемам первой степени интеграции. Различаются микросхемы этих серий только конструктивным выполнением корпуса (см. вкладку). Если заглянуть внутрь корпуса микросхемы, то мы увидим полупроводниковый кристалл с размерами примерно 1,5×1,5 мм и подходящие к нему тонкие золотистые проволочки. В микросхеме типа К1УС188 (или К1УС221) — а именно на этой микросхеме выполнен простой приемник, описание которого приведено в следующей статье — полупроводниковый кристалл содержит двухкаскадный усилитель. Для изготовления такого усилителя из отдельных элементов вам понадобилось бы два транзистора типа П416 или КТ315 и семь резисторов, а кроме того, пришлось бы повозиться с его налаживанием.

К тому времени, когда о вас — сейчас пока только начинающих свой путь в радио — будут говорить: опытный радиолюбитель (а это время недалеко!), микросхемы станут основным элементом радиоэлектроники. Готовьтесь к этому с самого начала вашей радиолюбительской практики.

Микросхема К1УС181Б в рефлексном приемнике

В. БОРИСОВ

Микросхема К1УС181Б представляет собой двухкаскадный усилитель с непосредственной связью между каскадами (рис. 1). Ее можно использовать для усиления как колебаний НЧ, так и колебаний ВЧ. Это позволило собрать на одной микросхеме достаточно чувствительный рефлексный приемник. Основные параметры микросхемы приведены на 4-й с. вкладки.

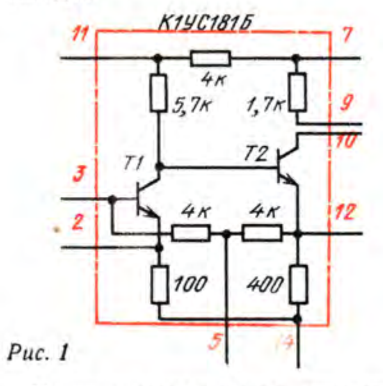


Рис. 1

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 2. Сигнал радиостанции, на которую настроен контур *L1C1* магнитной антенны *Ан1*, поступает через катушку связи *L2* на вход микросхемы. Нагрузкой микросхемы является высокочастотный трансформатор *Тр1*. С обмотки *II* трансформатора сигнал ВЧ поступает на детектор. Выделенный детектором сигнал звуковой частоты подается через конденсатор *С8* и катушку *L2* на вход микросхемы. Теперь она выполняет еще и роль усилителя НЧ, нагрузкой которого является телефон *Тф1*. А чтобы в телефон не попадали колебания ВЧ, этот выход микросхемы зашунтирован по высокой частоте конденсатором *С4*.

Для сборки приемника, кроме микросхемы, понадобится еще несколько деталей, показанных на схеме. Конденсаторы *С4* и *С7* — КЛС, К10-7, электролитические конденсаторы — К50-6, конденсатор переменной емкости — КПК-2 или любой другой односекционный конденсатор. Резистор *R1* — МЛТ-0,25. Диод Д9Б можно заменить другим диодом серии Д9 с любым буквенным индексом. Телефон *Тф1* — малогабаритный, типа ТМ-2М, но можно применить телефонный капсюль ДЭМ-4М.

Для магнитной атенны используйте стержень из феррита марки 400НН (или 600НН) диаметром 8 мм и длиной 60—100 мм. Для приема радиостанций средневолнового диапазона катушка *L1* должна содержать 65—75 витков провода ПЭВ-1 0,12—0,2, а катушка *L2* (ее наматывают поверх катушки *L1*) — 3 витка такого же провода. Для приема радиостанций длинноволнового диапазона катушка *L1* должна содержать 200—220 витков, намотанных четырьмя-пятью секциями, а катушка *L2* — 8—10 витков, размещенных между секциями катушки *L1*. Провод ПЭВ-1 0,12—0,2.

Высокочастотный трансформатор *Тр1* выполнен на кольцевом сердечнике из феррита 600НН. Наружный диаметр кольца 8 мм. Обмотка *I* содержит 80 витков, обмотка *II* — 70 витков. Провод ПЭВ-1 0,1—0,12.

Приемник питается от батареи *Б1* напряжением 6 В. Это могут быть, например, пять последовательно соединенных малогабаритных аккумуляторов Д-0,1, четыре элемента 316 или 332 или другой источник питания.

Потребляемый приемником ток не превышает 3 мА. Приемник работоспособен при снижении напряжения до 4,5 В.

Бóльшая часть деталей приемника смонтирована на плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 3). Внешний вид платы и остальные детали приемника показаны на рис. 4. Для подключения батареи из аккумуляторов желательно изготовить подставку с двумя уголками-контактами, а аккумуляторы вставить в трубку, например, из картона. Внешнее оформление приемника придумайте сами.

Как правило, приемник начинает работать сразу после включения. Если же он самовозбуждается, попробуйте поменять местами включение выводов катушки *L2*, обмотки *I* трансформатора ВЧ или измените расположение трансформатора относительно магнитной антенны.

Можно ли этот приемник сделать громкоговорящим? Разумеется, можно, если добавить к нему усилитель, повышающий мощность сигнала НЧ до 130—150 мВт. Лучший вариант здесь — использовать микросхему с такой выходной мощностью. Но подобные микросхемы пока отсутствуют в широкой продаже. Поэтому придется обойтись обычными транзисторами и собрать на них усилительную приставку (рис. 5). В этом случае для питания приемника с приставкой следует использовать батарею напряжением 9 В (например, «Крону»), а напряжение на приемник подавать через резистор *R5*, гасящий излишек напряжения.

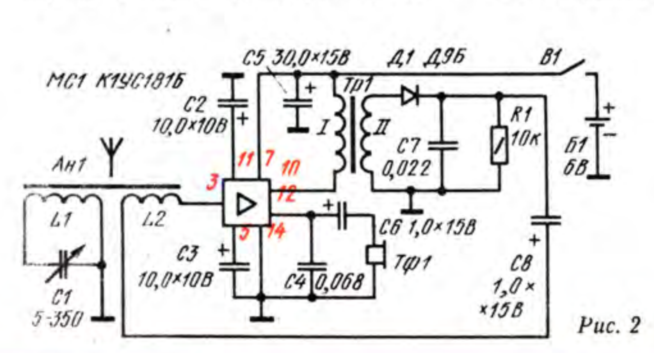


Рис. 2

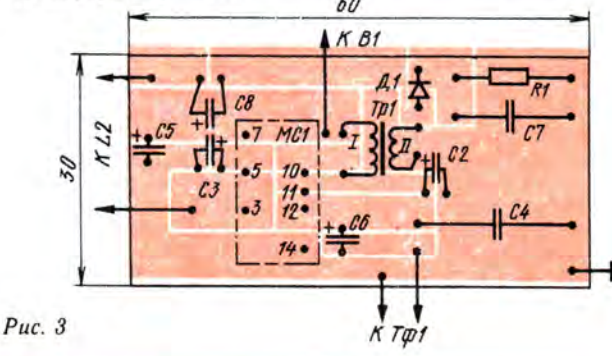
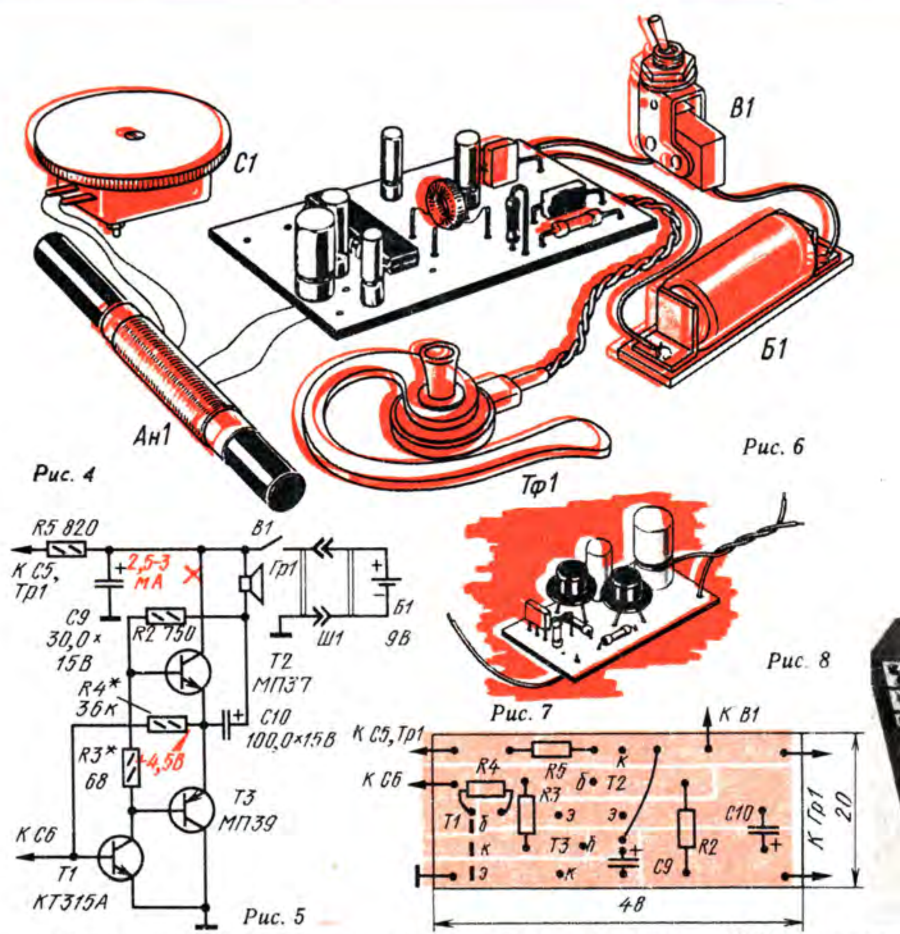


Рис. 3



Низкочастотный сигнал на вход приставки (база транзистора *Т1*) подается с выхода микросхемы через конденсатор *С6*. Транзисторы *Т2* и *Т3* образуют бестрансформаторный двухтактный усилитель мощности, нагруженный на динамическую головку *Гр1*.

Вместо транзистора КТ315А можно применить транзисторы серий КТ315, КТ301, КТ312, МП38 с коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ не менее 50. Транзистор *Т2* — МП35—МП38, *Т3* — МП39—МП42. Коэффициент $B_{ст}$ обоих транзисторов должен быть одинаковым или возможно близким.

Динамическая головка *Гр1* — 0,1ГД-6 или другая, мощностью 0,1 Вт.

Детали приставки смонтированы на плате из фольгированного стеклотекстолита. Схема соединения деталей приведена на рис. 6, а внешний вид приставки на рис. 7.

Налаживание приставки сводится к подбору резисторов *R3* и *R4*. Сначала подбором резистора *R4* устанавливают на эмиттерах транзисторов *Т2* и *Т3* напряжение 4,5 В. Затем подбором резистора *R3* устанавливают заданный ток в коллекторной цепи транзистора *Т2*. Заменять резисторы нужно только при выключенном питании, иначе транзисторы могут выйти из строя. Кроме того, при налаживании к приставке должна быть подключена динамическая головка.

Платы радиоприемной части и усилительной приставки удобно разместить в корпусе приемника «Малыш» (рис. 8). Соединения между токонесущими площадками плат выполняют отрезками изолированного провода. Вполне возможно использование другого подходящего по габаритам корпуса, даже самодельного.

г. Москва

На веселой волне

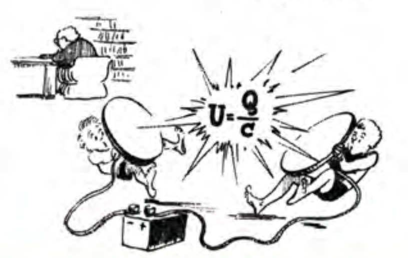
ПО ЗАКОНАМ ФИЗИКИ

В американском журнале «Электроник дизайн ньюс» была опубликована статья Тома Стивенсона «Генератор высокого напряжения», в которой автор писал:

«Во время недавней работы над статьей, меня отвлекла одна интересная мысль: возьмем два больших медных диска, прикрепим к каждому из них провод и изолирующую рукоятку, дадим по одной рукоятке двум мальчикам.

Далее, пусть мальчики держат диски на очень близком расстоянии, но так, чтобы они не касались друг друга. Зарядим получившийся конденсатор от 12-вольтового автомобильного аккумулятора. Отсоединим аккумулятор. Если мальчики будут спокойно стоять, то напряжение между дисками останется равным 12 вольтам. Но что произойдет, когда они будут двигаться?

$$U\ (\text{напряжение}) = \frac{Q\ (\text{заряд})}{C\ (\text{емкость})}$$



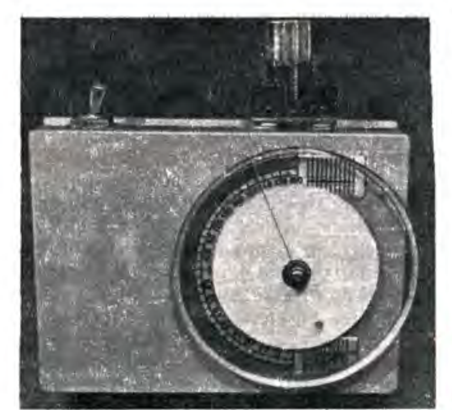
Из элементарного уравнения ясно, что если они вдвое уменьшат расстояние между дисками, то напряжение также уменьшится вдвое, потому что заряд не может измениться, а емкость удвоится.

Я думаю снабдить такими дисками двух босых мальчишек и, как только пойдет дождь, зарядить диски и пустить мальчишек пятиться в противоположных направлениях. По моим расчетам, когда они сделают шагов по десять, произойдет пробой с оглушительным треском и ослепительной вспышкой, и двое этих мальчишек уже никогда не будут мне мешать, когда я буду пытаться писать».

Обсуждение этого эксперимента читатель найдет в научно-популярном журнале «Квант», 1975, № 4, с. 18, 24, 47.

Л. КРЫЖАНОВСКИЙ

г. Ленинград



О мультивибраторе и его широком использовании в различных устройствах наш журнал рассказывал неоднократно. Это и пробники для проверки радиоаппаратуры, и переключатели елочных гирлянд, и звуковые сигнализаторы, и электромузыкальные инструменты, и разнообразные радиоигрушки. А в описываемом генераторе ВЧ, разработанном в радиокружке клуба юных техников первоуральского Новотрубного завода, мультивибратор используется для ударного возбуждения колебаний в контуре. Активное участие в разработке принял восьмиклассник Сергей Тишков. Об устройстве генератора рассказывает руководитель радиокружка Александр Сергеевич Аристов.

ПРОСТОЙ ГЕНЕРАТОР ВЧ

А. АРИСТОВ

Принцип ударного возбуждения колебаний в контуре известен давно и использовался в первых искровых передатчиках. Если на катушку параллельного колебательного контура подавать, например, через телеграфный ключ постоянное напряжение, то в моменты его включения и выключения в контуре будут возникать свободные колебания с частотой, на которую настроен контур.

Воспользовавшись этим принципом и применив в качестве ключа мультивибратор, можно собрать несложный генератор ВЧ и с его помощью проверять и налаживать высокочастотные каскады радиоприемников.

Принципиальная схема генератора приведена на рис. 1. Мультивибратор собран на транзисторах *Т1* и *Т2*. Сопротивления резисторов и емкости конденсаторов времязадающих цепей его плеч одинаковые, поэтому мультивибратор симметричный, а значит, длительности импульсов и пауз на любой из нагрузок (резисторы *R1* или *R4*) будут равны.

Колебательный контур, составленный из конденсатора переменной емкости *С3* и катушки индуктивности *L1* выбранного диапазона частот, подключен к мультивибратору через диод *Д1*. На анод диода подается через катушку *L1* отрицательное напряжение с делителя *R5R6*. Когда транзистор *Т2* закрыт (то есть на коллекторе отрицательное напряжение относительно эмиттера), к катоду диода приложено более отрицательное по отношению к аноду напряжение и диод открывается. На контур подается напряжение. При открывании транзистора *Т2* отрицательное напряжение на коллекторе падает почти до нуля и диод оказывается закрытым. Контур при этом отключается от цепей мультивибратора.

Генератор, собранный по приведенной схеме, работоспособен в диапазоне частот от 100 кГц до 30 МГц. Но, конечно, перекрыть этот диапазон с одной катушкой не удастся. Понадобится несколько катушек, каждая из которых рассчитана на тот или иной участок диапазона. Катушки сменные и подключаются к зажимам *Кл1* и *Кл2*. Максимальная амплитуда колебаний ВЧ на всех частотах около 2 В. Поэтому в большинстве случаев при налаживании приемника достаточно расположить вблизи него катушку генератора. Если же нужно снять бóльший сигнал, на катушку генератора можно надеть каркас с намотанными на нем несколькими витками катушки связи. В этом случае один из выводов катушки связи соединяют с корпусом (или общим проводом) приемника, а другой подсоединяют к проверяемой цепи. Возможен еще один вариант — ввести в генератор гнездо *Гн1* и соединить его через конденсатор *С5* емкостью 5—8 пФ с контуром. Тогда в гнездо можно вставлять шуп и подключать его к проверяемой цепи. Второй щуп, соединяемый с корпусом приемника, подключают к зажиму *Кл2*.

Кроме указанных на схеме, в генераторе можно использовать транзисторы П401 — П403, П414 — П416, П420 — П423, ГТ308 — ГТ322 и другие высокочастотные транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ не менее 20.

Диод — Д104—Д106, Д18, Д20. Переменный конденсатор *С3* — малогабаритный, с воздушным диэлектриком, от радиоприемников «Альпинист», «Атмосфера», «Спидола». Подойдет и конденсатор с твердым диэлектриком от любого карманного приемника. Остальные конденсаторы — любого типа, но желательно малогабаритные, например КЛС. Резисторы — УЛМ, МЛТ-0,25. Батарея питания *Б1* — 3336Л или «Рубин». Выключатель *В1* — тумблер любого типа

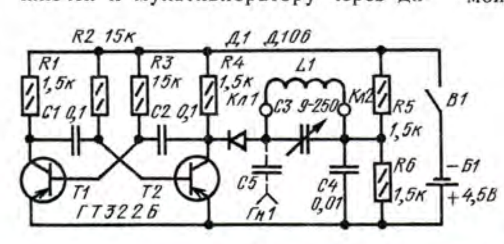


Рис. 1

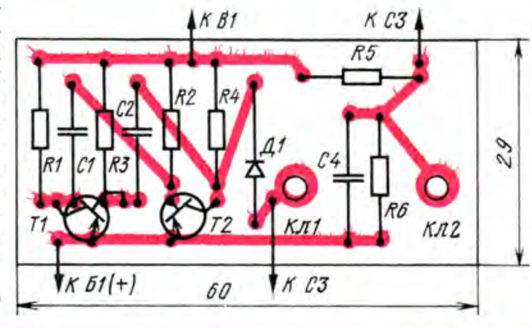


Рис. 2

Рис. 3

Большинство деталей генератора смонтировано на печатной плате из фольгированного гетинакса. Расположение деталей на плате и схема их соединения показаны на рис. 2, а внешний вид платы со стороны деталей — на рис. 3. Для зажимов *Кл1* и *Кл2* в плате просверлены два отверстия диаметром 4 мм, вокруг которых оставлены участки фольги. В эти отверстия вставлены винты шляпками со стороны фольги и закреплены на плате гайками. С помощью этих винтов плату прикрепляют к стенке корпуса (использована пластмассовая коробка с крышкой) генератора, а с наружной стороны на винты навинчивают зажимные гайки (рис. 4 и рисунок в заголовке статьи). Между зажимными гайками и гайками крепления платы устанавливают катушку выбранного поддиапазона.

Совсем необязательно изготовлять сразу все катушки. Если, к примеру, вам нужно проверять и налаживать приемники, работающие в диапазонах длинных и средних волн, изготовьте только такие катушки. Немного позже вы наверняка увлечетесь короткими волнами и сможете пополнить генератор соответствующими сменными катушками.

Для каждой катушки вырежьте из фольгированного гетинакса небольшую планку (см. рис. 5) и просверлите в ней два отверстия, расстояние между которыми должно соответствовать расстоянию между зажимами генератора. Вокруг отверстий оставьте небольшие участки фольги, которые будут служить контактами при установке катушки на винты зажимов. К этим участкам припаивают выводы катушки.

Катушку длинных волн (150—470 кГц) намотайте на ферритовом стержне длиной 40—80 мм. Она должна содержать 300 витков провода ПЭЛШО или ПЭЛ диаметром 0,1—0,2 мм, равномерно размещенного в пяти секциях. На таком же сердечнике и тем же проводом намотайте катушку средних волн (465—1600 кГц) — 80 витков. Можно обойтись и без ферритового сердечника, намотав катушки на каркасе такой же длины и диаметром 10—15 мм, но количество витков (они также наматываются в секциях) придется увеличить вдвое. В этом случае несколько увеличится собственная емкость катушки и уменьшится диапазон генерируемых частот.

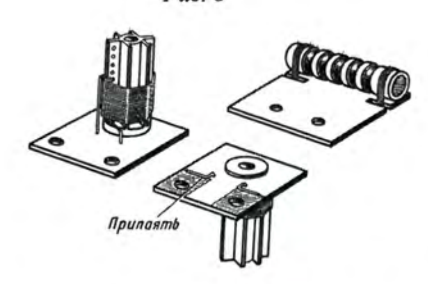
Рис. 4

Катушку коротких волн (5,5—24 МГц) наматывают на цилиндрическом или ребристом (он показан на рис. 5) каркасе диаметром 12—18 мм. Она должна содержать 15 витков провода ПЭЛ 0,4—0,8.

Переменный конденсатор прикреплен к корпусу винтами. К выступающей части оси конденсатора прикреплен диск настройки (из оргстекла) с риской. В качестве шкалы использован школьный транспортир. Вполне возможна другая конструкция узла настройки и шкалы.

Шкалу генератора градуируют с помощью промышленного генератора стандартных сигналов, волномера или вещательного приемника. Для каждой катушки, подключаемой к генератору, составляют градуировочную таблицу, в которую вписывают значения генерируемой частоты в зависимости от угла поворота ручки переменного конденсатора. В дальнейшем с помощью этих таблиц можно будет устанавливать нужную частоту генератора.

Рис. 5

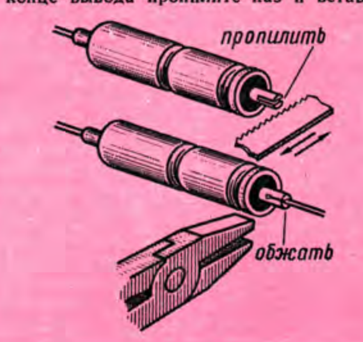


г. Первоуральск

Читатели предлагают

Ремонт конденсатора ЭМ

В ваших запасах возможно остались еще электролитические конденсаторы ЭМ. Используя их, не забывайте, что выводы ЭМ требуют очень осторожного обращения при монтаже. Если же после неудачного изгибания вывода он отломается, не огорчайтесь. Дело можно поправить. Вот один из способов ремонта. В оставшемся толстом конце вывода пропилите паз и вставьте в него проводник, а затем обожмите вывод плоскогубцами. Теперь можете впаивать проводник в собираемую конструкцию.

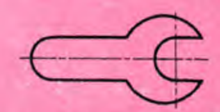


А. ПОДЪЯБЛОНСКИЙ

г. Рязань

Как проверить конденсатор?

Речь идет об электролитических конденсаторах, прикрепляемых к шасси с помощью гаек. Чтобы проверить такой конденсатор, изготовьте из текстолита толщиной 1,5—2 мм несложное приспособление, показанное на рисунке.



Отвернув немного гайку крепления, вставьте приспособление между корпусом конденсатора и шасси устройства. В итоге конденсатор окажется отключенным от деталей устройства, и его нетрудно проверить, например, омметром.

г. Новокуйбышевск Г. ПУРГАЕВ

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ СТАНЦИИ — НА ВЕЩАТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК

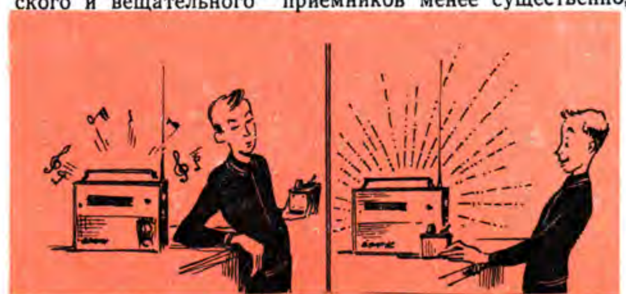
Иметь специальный коротковолновый приемник для наблюдений за работой любительских радиостанций — мечта каждого начинающего наблюдателя. К сожалению, аппаратуру для коротковолновиков промышленность пока не выпускает. Где же выход? Можно, конечно, пользоваться приемником для профессиональной связи (такие приемники, снятые с эксплуатации, реализуются через радиотехнические школы и спортивно-технические клубы), но приобрести его удается далеко не каждому начинающему радиоспортсмену. Не исключена возможность постройки приемника своими силами — ведь описания относительно несложных конструкций неоднократно публиковались в нашем журнале. Однако возможен еще один, более простой путь — приспособить для приема любительских радиостанций вещательный приемник. Но прежде чем перейти к конкретным рекомендациям, поговорим об отличиях вещательного приемника от любительского.

Любому приемнику присущи такие характеристики, как вид излучения принимаемых станций, диапазон волн и ряд качественных параметров, среди которых наиболее важные — чувствительность и избирательность. Все эти характеристики у вещательных и любительских приемников различны.

Вещательные станции работают в телефонном режиме с амплитудной модуляцией, любители же применяют для связи в основном телеграф или телефон с однополосной модуляцией — SSB. Для приема телеграфных и SSB сигналов необходимо устройство для получения биений звуковой частоты или восстановления подавленной несущей — вспомогательный гетеродин, часто называемый телеграфным.

Для любительских станций на коротких волнах выделены пять диапазонов: 3,5—3,65 МГц (80-метровый), 7—7,1 МГц (40-метровый), 14—14,35 МГц (20-метровый), 21—21,45 МГц (14-метровый) и 28—29,7 МГц (10-метровый). Все эти диапазоны (кроме 40-метрового) не совпадают с предусмотренными ГОСТом коротковолновыми 75—50, 49, 41, 31 и 25-метровыми диапазонами вещательных приемников.

Отличие чувствительности и избирательности любительского и вещательного приемников менее существенно, так как высокие значения этих параметров необходимы лишь в случае приема очень слабых сигналов дальних станций.



Теперь нетрудно догадаться, как использовать вещательный приемник для приема сигналов любительских радиостанций. Очевидно, необходимо добавить к нему вспомогательный гетеродин и изменить диапазоны принимаемых им волн.

Телеграфный гетеродин представляет собой генератор колебаний с частотой, близкой к промежуточной. Эти колебания необходимо подать на один из каскадов тракта ПЧ, в котором должно произойти смешивание сигналов ПЧ и телеграфного гетеродина. После детектора будет получен низкочастотный сигнал, который мы после усиления усилителем НЧ услышим в громкоговорителе.

Конструкция телеграфного гетеродина может быть различной. Мы решили познакомить читателя с одной из них. Полностью автономный телеграфный гетеродин предлагает старейший радиолюбитель инженер **В. Г. Мавродиади.**

Гетеродин рассчитан на работу с приемником, имеющим промежуточную частоту 465 кГц, и располагается от него на расстоянии 10—15 см (сигнал гетеродина поступает на каскады приемника через индуктивные и емкостные связи).

Как видно из схемы (рис. 1), в этом гетеродине использован всего один маломощный транзистор, две катушки индуктивности, резистор, конденсатор, выключатель (тумблер) и источник питания. Общая стоимость всех деталей не превышает двух рублей. В гетеродине может быть использован практически любой маломощный транзистор, как *p-n-p*, так и *n-p-n*. При использовании *n-p-n* транзистора следует изменить полярность подключения источника питания.

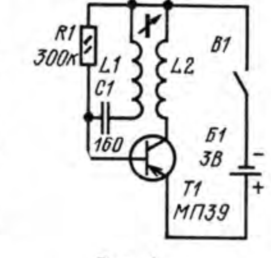


Рис. 1

Катушки гетеродина намотаны на каркасе унифицированного регулятора размера строк (РРС), применяемого в телевизорах. В качестве *L1* используют имеющуюся обмотку, катушку обратной связи *L2* наматывают дополнительно поверх каркаса РРС в его середине. Она должна содержать 30 витков провода ПЭЛ 0,15—0,3.

Если катушки *L1* и *L2* намотаны в одном направлении, к выключателю *В1* следует подключить их противоположные выводы (начало одной катушки и конец другой). Это необходимо для обеспечения положительной обратной связи, то есть возникновения генерации.

Для монтажа используют планку, закрепленную на РРС. Конструкция гетеродина показана на рис. 2 и 3.

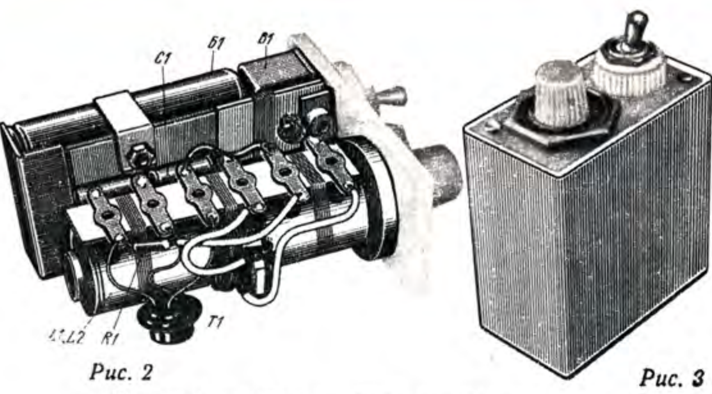


Рис. 2

Рис. 3

Питается прибор от двух гальванических элементов 316 или аккумуляторов ЦНК-0,45. При использовании элементов на транзистор подается напряжение 3, аккумуляторов — 2,5 В. Этого вполне достаточно, чтобы получить устойчивую генерацию.

Правильно смонтированный гетеродин должен заработать сразу. Включив гетеродин и радиоприемник, подносят их друг к другу. Наилучшее расстояние и взаимное расположение определяют экспериментально. Настроив приемник на какую-либо вещательную радиостанцию, вращают ручку РРС. При одном из ее положений должны прослушиваться телеграфные сигналы, а прием телефонных сигналов — сопровождаться свистом.

На этом настройка гетеродина заканчивается.

Итак, первая часть задачи нами решена. На наш приемник мы уже можем принимать сигналы любительских радиостанций, правда, пока лишь в одном любительском диапазоне — 40-метровом. А как сделать, чтобы можно было наблюдать за любительскими радиостанциями и на других диапазонах?

Если у любителя есть отслуживший, но еще исправный приемник, проще всего сдвинуть имеющиеся в нем КВ диапазоны так, чтобы они попали на любительские участки. Этот путь рекомендует читателям радиолюбитель с 1927 года, постоянный читатель журнала и автор многочисленных статей, книг и учебников **В. Д. Екимов**.

Для доработки могут быть использованы, например, широко распространенные приемники старых выпусков: «Волна», «Рекорд», «Минск», «Беларусь», «Байкал», «Урал», «Родина» и так далее.

Проще всего переделать приемник с растянутыми КВ вещательными диапазонами, поскольку любительские 80-, 40- и 20-метровые диапазоны находятся очень близко от вещательных 75-, 41- и 25-метровых. Блок УКВ можно перестроить на 10-метровый диапазон, так как в большинстве приемников используется вторая гармоника частоты гетеродина, а его основная частота (36,15—39,75 МГц) близка к частоте любительского участка.

Для перестройки приемника надо изменить резонансные частоты входных и гетеродинных контуров, а возможно — и коэффициент перекрытия. Общеизвестно, что резонансная частота контура f определяется величинами входящих в него индуктивности L и емкости C:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}.$$

Отношение максимальной частоты диапазона $f_{макс}$ к его минимальной частоте $f_{мин}$ называется коэффициентом перекрытия диапазона $K_д$. Если контур перестраивается изменением емкости, тогда

$$K_д = \sqrt{\frac{C_{макс}}{C_{мин}}}.$$

В таблице приведены величины коэффициентов перекрытия любительских и вещательных диапазонов. Эти коэффициенты оказываются близкими друг к другу, поэтому при перестройке приемника с растянутыми КВ диапазонами изменения будут минимальными.

Из общего выражения для резонансной частоты контура можно получить, введя обозначения с индексом «л» для любительских диапазонов и с индексом «в» — для вещательных, следующее соотношение:

$$\frac{f_л}{f_в} = \frac{\sqrt{L_в C_в}}{\sqrt{L_л C_л}}.$$

Следовательно, если использовать в любительском диапазоне ту же емкость контура, что и в вещательном, необходимо лишь изменить индуктивность:

$$L_л = L_в\left(\frac{f_в}{f_л}\right)^2.$$

Если оставить конструкцию катушек без изменений, то новое число витков катушки определим из выражения

$$N_л = N_в\frac{f_в}{f_л}.$$

Можно поступить и наоборот: оставить ту же индуктивность и изменить емкость контура:

$$C_л = C_в\left(\frac{f_в}{f_л}\right)^2.$$

Для наглядности проиллюстрируем сказанное примерами.

Пример 1. Переделать приемник «ВЭФ-202» на любительские диапазоны.

В приемнике имеются диапазоны: КВ-I—3,95—5,7 МГц; КВ-II—5,85—6,3 МГц; КВ-III—7—7,4 МГц; КВ-IV—9,5—9,77 МГц; КВ-V — 11,7—12,1 МГц. Их сравнение с частотами любительских диапазонов показывает, что: 40-метровый диапазон входит в диапазон КВ-III, необходимо только уменьшить коэффициент перекрытия; 80-метровый диапазон близок к диапазону КВ-I, необходимо передвинуть его по частоте вниз и уменьшить коэффициент перекрытия; 20-метровый диапазон близок к диапазону КВ-V, его необходимо передвинуть по частоте вверх без изменения коэффициента перекрытия.

Включая параллельно или последовательно конденсатору настройки дополнительные конденсаторы, мы изменим крайние величины емкости контура и, следовательно, коэффициент перекрытия. А чтобы сдвинуть частоту контура, нужно изменить его индуктивность.

Диапазон, м	Любительские						Вещательные					
	80	40	20	14	10	2	75—50	49	41	31	25	УКВ (4—5)
Коэффициент перекрытия	1,042	1,015	1,025	1,021	1,061	1,015	1,31	1,07	1,056	1,041	1,035	1,11

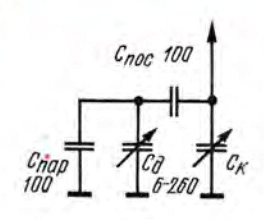


Рис. 4

Допустим, мы приняли решение перестроить диапазон КВ-V на любительский 14-метровый. Для этого определим число витков катушек входного контура и контура гетеродина при тех же емкостях контуров и конструкции катушек.

В диапазоне КВ-V число витков катушек входной цепи $N_{в.в}=16$, гетеродина — $N_{г.в}=12$. Максимальная частота контура входной цепи $f_{в.в}=12{,}1$ МГц, гетеродина — $f_{г.в}=f_{в.в}+f_{пр}=12{,}1+0{,}465\approx 12{,}6$ МГц. Тогда число витков катушки входной цепи должно быть

$$N_{в.\,л}=N_{в.\,в}\frac{f_{в.\,в}}{f_{в.\,л}}=16\frac{12{,}1}{21{,}45}\approx 9\,.$$

Максимальная частота контура гетеродина в любительском участке $f_{г.л}=f_{в.л}-f_{пр}=21{,}45-0{,}465\approx 21$ МГц, и число витков катушки гетеродина

$$N_{г.\,л}=N_{г.\,в}\frac{f_{г.\,в}}{f_{г.\,л}}=12\frac{12{,}6}{21}\approx 7{,}2\,.$$

Аналогичным путем можно перевести на любительские участки растянутые КВ диапазоны у радиовещательных приемников старых выпусков («Беларусь-62», «Октябрь», «Эстония-2», «Спидола», «Фестиваль» и др.), а также по схемам растянутых диапазонов перемонтировать и настроить на любительские участки полурастянутые КВ диапазоны, диапазоны ДВ и СВ.

Пример 2. В радиоприемнике «Беларусь-62» перевести диапазон КВ-I (11,6—12,1 МГц) на 10-метровый любительский, оставив неизменными емкости и конструкции катушек контуров. Число витков катушек контуров входной цепи и усилителя ВЧ $N_{в.в}=12$, гетеродина $N_{г.в}=11$.

Новое число витков катушек контуров входной цепи и усилителя ВЧ будет составлять

$$N_{в.\,л}=N_{в.\,в}\frac{f_{в.\,в}}{f_{в.\,л}}=12\frac{12{,}1}{29{,}7}=5\,.$$

Примем частоту гетеродина меньше частоты сигнала. Тогда максимальная частота гетеродина в 10-метровом любительском участке $f_{г.л}=f_{в.л}-f_{пр}=29{,}7-0{,}465\approx$ $\approx 29{,}2$ МГц. Число витков катушки гетеродина

$$N_{г.л}=N_{г.в}\frac{f_{г.в}}{f_{г.л}}=11\frac{12{,}5}{29{,}2}=4{,}75.$$

Число витков катушки связи входной цепи можно не изменять, а катушки связи гетеродина уменьшить пропорционально (примерно вдвое).

В приемниках с одним обзорным КВ диапазоном 3,95—12,1 МГц («Рекорд-52», «Юность», «Банга» и др.), а также с полурастянутыми КВ диапазонами можно обеспечить прием на 40- и 80-метровых любительских диапазонах, подключив параллельно переменному конденсатору контура гетеродина $C_к$ дополнительный переменный конденсатор $C_д$ (например, от карманного транзисторного приемника) с параллельным $C_{пар}$ и последовательным $C_{пос}$ конденсаторами, как показано на рис. 4. Минимальную частоту КВ диапазона с помощью сердечников катушек контуров гетеродина и входной цепи необходимо сдвинуть до 3,5 МГц. Ручкой настройки приемника устанавливают среднюю частоту любительского диапазона (3,6 или 7,05 МГц), на принимаемую станцию настраиваются конденсатором $C_д$.

После переделки приемник необходимо настроить. Для этого с помощью сигнал-генератора или, в крайнем случае, сигналов любительских радиостанций настраивают контуры гетеродина и входной цепи на середину и крайние частоты выбранного диапазона, используя подстроечные сердечники катушек и подстроечные конденсаторы.

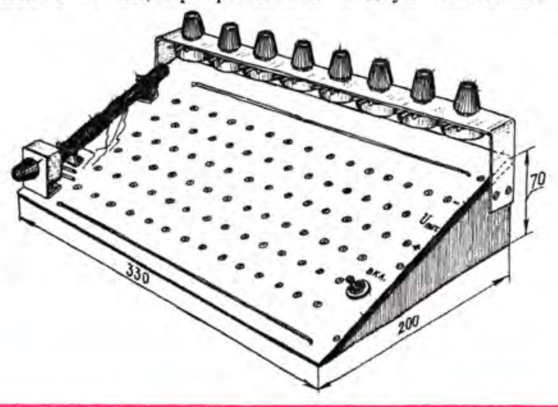
Есть и еще один путь использования вещательного приемника — изготовление к нему приставки-конвертера. Но об этом мы расскажем в одном из следующих номеров журнала.

Читатели предлагают

МОНТАЖНАЯ ПАНЕЛЬ

Прежде чем устанавливать детали приемника в корпус или на печатную плату, желательно собрать предварительный макет, спаяв детали согласно принципиальной схеме, и проверить работоспособность приемника. Многие радиолюбители пользуются в таких случаях различными монтажными панелями. Одна из подобных конструкций показана на рисунке. Основа ее — плата из текстолита, гетинакса или в крайнем случае фанеры толщиной 3—4 мм, прикрепленная к двум наклонным подставкам. На плате укрепляют рядами монтажные стойки, пустотелые заклепки или лепестки. Сверху и снизу от стоек располагают питающие шины из толстой (1—1,5 мм) луженой проволоки. На плате устанавливают также конденсатор переменной емкости, уголки для крепления магнитной антенны и выключатель питания.

К боковым подставкам прикрепляют металлический кронштейн с установленными на нем переменными резисторами различных номиналов. С помощью резисторов подбирают режимы работы транзисторов при налаживании приемника. Источник питания (батареи или выпрямитель) располагают на рабочем столе под платой.



В. ВАХНИЦКИЙ

В следующем номере мы продолжим описание измерительного комплекса и расскажем о генераторе сигналов звуковой частоты, познакомим с устройством выносного громкоговорителя, фотоэлектронного тира, предложим еще одно усовершенствование приемника коротковолновика-наблюдателя.

МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К511

Микросхемы серии К511 представляют собой логические микросхемы диодно-транзисторной логики (ДТЛ), выполненные по полупроводниковой технологии с изоляцией *p-n*-переходом. В микросхемах данной серии вместо входных диодов используются транзисторы структуры *p-n-p* с объединенными эмиттерами и заземленными коллекторами. При этом нагрузочная способность микросхем возрастает и в наихудшем случае равна 10. Благодаря включению стабилитрона, выполняющего функцию, аналогичную смещающему диоду, достигается высокая помехоустойчивость микросхем.

Таблица 1

Микросхема	Функциональное назначение	Рисунок
К511ЛА1	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	2
К511ЛА2	Три логических элемента «3И-НЕ»	3
К511ЛА3	Два логических элемента «4И-НЕ» с расширением по «И»	4
К511ЛА4	Два логических элемента «4И-НЕ» с расширением по «И»	4
К511ЛА5	Четыре логических элемента «2И-НЕ»	2
К511ЛИ1	Два логических элемента «4И» с расширением по «И» и открытым коллекторным выходом	5
К511ПУ1	Преобразователь высокого уровня в низкий: два логических элемента «2И-НЕ» и два логических элемента «НЕ» с расширением по «И»	6
К511ПУ2	Преобразователь низкого уровня в высокий: два логических элемента «2И-НЕ» и два логических элемента «НЕ» с расширением по «И»	6

Микросхемы серии К511 конструктивно оформлены в прямоугольном металлокерамическом корпусе 201.14-7. Габаритный чертеж корпуса представлен на рис. 1. Масса микросхем не превышает 2,1 г. Микросхемы могут работать в интервале температур от минус 10 до плюс 70°С. Относительная влажность воздуха при температуре +25°С может достигать 98%.

Классификация микросхем приведена в табл. 1, а их параметры — в табл. 2 (см. с. 58).

Выходной ток логической единицы $I^{1}_{\text{вых}}$ микросхем К511ЛИ1 и К511ПУ1 — 100 мкА. Входной ток логического нуля $I^{0}_{\text{вх}}$ (за исключением входного тока по расширительным входам) для всех микросхем равен — 0,48 мА, а входной ток логической единицы $I^{1}_{\text{вх}}$ — 5 мкА.

Напряжение источника питания $U_{\text{и.п}}$ — 25 В.

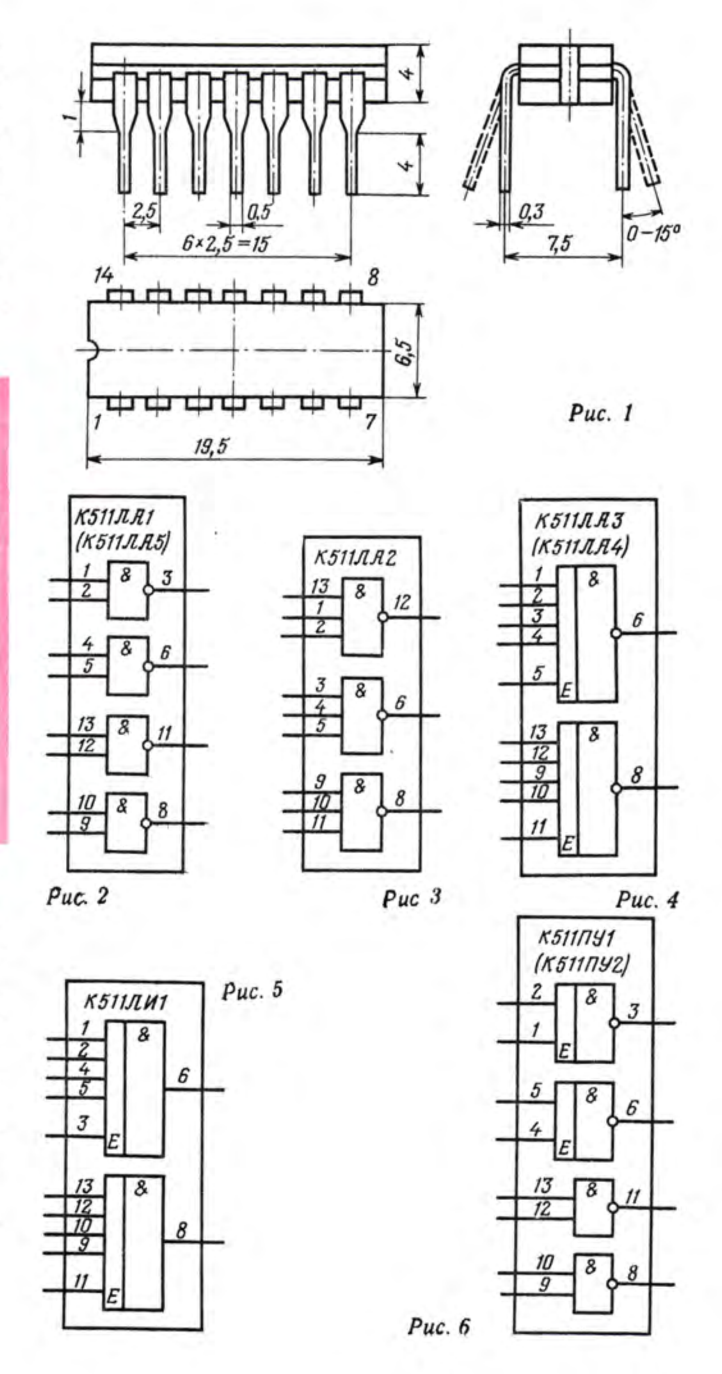


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

Таблица 2

Параметр	К511ЛА1	К511ЛА2	К511ЛА3	К511ЛА4	К511ЛА5	К511ЛИ1	К511ПУ1	К511ПУ2
Выходное напряжение логического нуля, $U^0_{вых}$, В	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,45	1,5
Выходное напряжение логической единицы, $U^1_{вых}$, В	12	12	12	12	12	—	—	12
Коэффициент разветвления по выходу $K_{раз}$	25	25	10	25	10	200	25	25
Входной ок логического нуля по расширительным входам, $I^0_{вх}$, мА	—	—	−1,33	−1,33	—	−1,33	−1,33	−1,33
Ток потребления в состоянии логического нуля, $I^0_{пот}$, мА	30	22,5	15	15	30	12	24	20
Ток потребления в состоянии логической единицы, $I^0_{пот}$, мА	10	7,5	5	5	10	9	10	10
Средняя потребляемая мощность, $P_{пот. ср}$, мВт	330	248	165	165	330	173	280	248
Пороговое напряжение логического нуля, $U^0_{пор}$, В	6	6	6	6	6	6	6	0,85
Пороговое напряжение логической единицы, $U^1_{пор}$, В	8	8	8	8	8	8	8	1,8
Время задержки включения при $U_{и. п}=15$ В, $t^{1,0}_{зд}$, нс	150	150	150	150	150	200	150	150
Время задержки выключения при $U_{и. п}=15$ В, $t^{0,1}_{зд}$, нс	300	300	400	300	400	250	300	300
Ток короткого замыкания, $I_{к.з}$, мА	−5÷−25	−5÷−25	−0,6÷−2,5	−5÷−25	−0,6÷−2,5	—	—	−5÷−25

Справочный материал подготовили
Б. ВОРОДИН, С. ЯКУБОВСКИЙ

ОБМЕН ОПЫТОМ

Увеличение надежности батарей

При эксплуатации батарей, составленных из большого числа последовательно соединенных химических элементов (или аккумуляторов), нередки случаи, когда отказ батареи происходит по причине выхода из строя лишь одного из элементов (разгерметизация элемента, внутренний обрыв в нем и т. п.). Такие батареи приходится заменять на исправные.

Надежность батарей можно увеличить, если параллельно каждому элементу включить диод в обратном направлении так, чтобы он при нормальной работе элемента был закрыт (катод диода соединить с положительным выводом элемента). Тогда при выходе из строя какого-либо элемента его напряжение уменьшится и диод откроется. Таким образом, этот элемент будет исключен из общей цепи — он будет замкнут прямым сопротивлением диода.

Допустимый прямой ток диодов должен быть больше максимального тока разряда батареи. Желательно, чтобы обратный ток диодов был минимальным. Допустимое обратное напряжение диодов при последовательном соединении элементов в батарее не имеет значения — оно всегда заведомо более ЭДС одного элемента; при смешанном же соединении элементов оно не должно быть меньше суммарной ЭДС группы последовательно включенных элементов.

В. ЯКОВЛЕВ

г. Москва

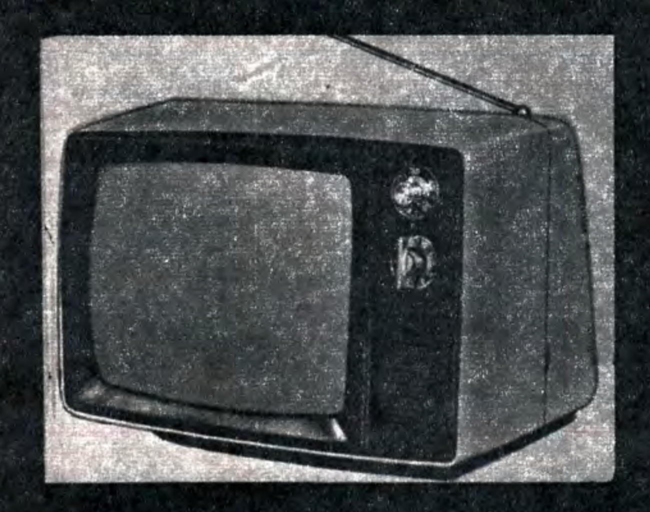
От редакции. В 1963 году журнал «Electronics» (№ 50, с. 34) сообщил о том, что фирма «Sonotone» начала производство никель-кадмиевых аккумуляторов напряжением 1,25 В с встроенными в каждый из них двумя включенными параллельно аккумулятору специальными диодами.

Один из них — кремниевый — включен в прямом направлении и является, по существу, стабистором, ограничивающим напряжение на выводах аккумулятора при его заряде на уровне около 1,5 В. Это напряжение соответствует максимальному току заряда. Наличие кремниевого диода позволяет быстро заряжать аккумулятор без опасности значительной его перезарядки.

Второй диод — германиевый — включен в обратном направлении. Его назначение — предотвратить заряд аккумуляторов о обратной полярности при их использовании в многоэлементной батарее. Дело в том, что из-за неидентичности характеристик элементов батарей при ее работе в режиме разряда некоторые элементы, как правило, разряжаются быстрее остальных. К концу разряда эти элементы могут оказаться заряженными в обратной полярности, что всегда нежелательно, а иногда и недопустимо. Включение же германиевых диодов в указанной полярности ограничивает возможную обратную зарядку элементов до напряжения, не превышающего 0,3 В. При увеличении напряжения на каком-либо элементе сверх этого уровня соответствующий диод открывается и тем самым исключает элемент из общей цепи.

Германиевые диоды дают возможность разряжать аккумуляторную батарею до израсходования 70% ее заряда.

КОРОТКО О НОВОМ



ПЕРЕНОСНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР «ЮНОСТЬ-402» разработан на базе серийно выпускаемой модели «Юность-401». В отличие от старой модели, в нем установлены селектор каналов СКД-20, обеспечивающий прием программ в дециметровом диапазоне, новые разъемы для соединения отдельных блоков, значительно улучшен внешний вид. Для увеличения контрастности изображения при ярком солнечном освещении в «Юности-402» предусмотрено применение контрастного светофильтра.

Размеры изображения нового телевизора — 200×250 мм, чувствительность в диапазоне МВ — 30, а в диапазоне ДМВ — 80 мкВ. Выходная мощность канала звукового сопровождения — 0,75 Вт.

Питается телевизор от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В или от автомобильной аккумуляторной батареи напряжением 12 В. Мощность, потребляемая от сети, — 30 Вт, а от аккумуляторной батареи — 14 Вт.

Размеры «Юности-402» — 392×290×297 мм, масса — 10 кг.

ПЕРЕНОСНЫЙ ЭЛЕКТРОФОН II КЛАССА «ЛИДЕР-205» рассчитан на воспроизведение грамзаписи с пластинок всех форматов. В ЭПУ электрофона используется бесколлекторный двигатель постоянного тока ДПГ-2. Частота вращения диска ЭПУ — $33^1/_3$ и 45 мин$^{-1}$. Допускаемое отклонение частоты вращения от номинального значения ±1,8%.

К усилителю электрофона можно подключить внешние источники сигнала: радиотрансляционную сеть, переносный радиоприемник, электрогитару, микрофон или магнитофонную приставку. Работает усилитель на головку громкоговорителя 2ГД-40. Диапазон рабочих частот по звуковому давлению 100—10 000 Гц.

Питается «Лидер-205» от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В или от шести элементов 373. Выходная мощность при питании от сети — 4 Вт, а при питании от автономного источника — 2 Вт. Размеры нового электрофона — 380×260×150 мм, масса — 6,5 кг.

МОНОФОНИЧЕСКИЙ ЧЕТЫРЕХДОРОЖЕЧНЫЙ МАГНИТОФОН «АСТРА-207» разработан на базе серийно выпускавшейся модели «Астра-205». Лентопротяжный механизм не претерпел значительных изменений, в него лишь введены некоторые дополнительные вспомогательные устройства, повышающие эксплуатационные удобства аппарата: автостоп при окончании или обрыве магнитной ленты, наложение новой записи на уже имеющуюся, механический счетчик метража ленты. Усилительная часть магнитофона полностью переработана. Усилитель нового магнитофона выполнен на транзисторах. В нем предусмотрена раздельная регулировка тембра по высшим и низшим звуковым частотам, контроль уровня записи — с помощью стрелочного индикатора. Улучшилось качество звучания нового магнитофона за счет использования двух головок 1ГД-40, вместо одной 1ГД-36.

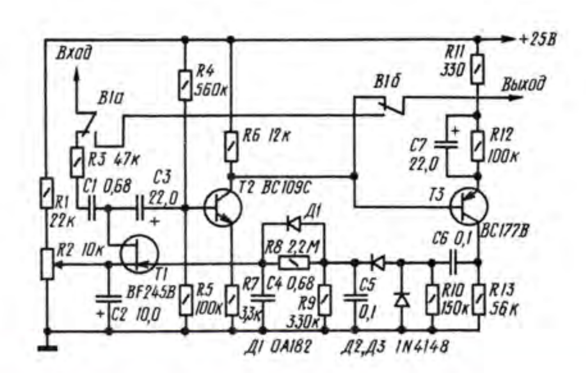
Диапазон рабочих частот «Астры-207» на скорости 9,53 см/с — 63—12 500 Гц, а на скорости 4,76 см/с — 63—6000 Гц, максимальная выходная мощность — 3 Вт. Коэффициент детонации — 0,2%. Питается магнитофон от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В. Размеры его — 414×350×165 мм, масса — 11 кг.

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ КОМПРЕССОР

На рисунке приведена принципиальная схема низкочастотного компрессора. Автоматическую регулировку уровня выходного сигнала осуществляет делитель напряжения, состоящий из резистора *R3* и полевого транзистора *T1*. Сигнал со входа через указанный делитель поступает на транзистор *T2*. Усиленный им сигнал подается на внешний усилитель, а также на вход транзистора *T3*. С коллектора последнего сигнал поступает на выпрямитель на диодах *Д2, Д3*. Выпрямленное напряжение положительной полярности через диод *Д1* подается на затвор полевого транзистора *T1*. Чем больше это напряжение, тем меньше сопротивление сток-исток полевого транзистора и, следовательно, меньше напряжение на выходе управляемого делителя. Порог срабатывания компрессора устанавливают переменным резистором *R2*.

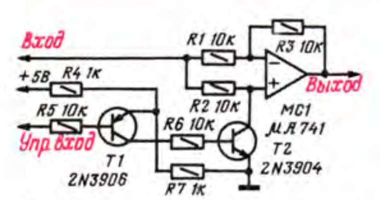
«Funkschau» (ФРГ), 1975, № 10

Примечание редакции. В компрессоре можно использовать транзисторы серий КП302 (*T1*), КТ342В (*T2*), КТ352А (*T3*) и диоды серий Д2, Д9.



УСТРОЙСТВО ИНВЕРТИРОВАНИЯ СИГНАЛА

В цифровой технике встречаются случаи, когда необходимо управлять инвертированием сигнала. На рисунке приведена принципиальная схема устройства, на вход которого подают сигналы амплитудой ±7 В, а на выходе получают неинвертированный сигнал при подаче на управляющий вход логической «1» и инвертированный сигнал при подаче логического «0».



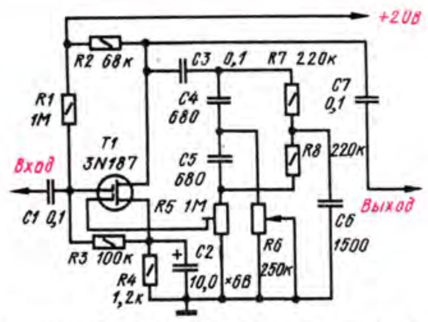
При поступлении на управляющий вход логической «1» оба транзистора закрыты и операционный усилитель *MC1* работает как повторитель. При подаче низкого логического уровня транзисторы *T1* и *T2* находятся в режиме насыщения, в результате чего входной сигнал поступает только на инвертирующий вход (неинвертирующий вход соединен с корпусом). В этом случае коэффициент передачи операционного усилителя равен — 1.

«Elektronics» (США), 1975, № 5

Примечание редакции. В описанном устройстве можно применить транзисторы ГТ308Б и КТ315Б и микросхему К1УТ531 с соответствующими корректирующими цепями.

ПРОСТОЙ СЕЛЕКТИВНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

На рисунке приведена принципиальная схема простого селективного усилителя. Сигнал, подаваемый на вход усилителя через конденсатор *C1*, поступает на верхний, по схеме, затвор полевого транзистора *T1*. Усиленный сигнал через конденсатор *C7* поступает на выход. С выхода каскада через двойной *T*-мост сигнал подается на нижний, по схеме, затвор. Квазирезонансная частота усилителя определяется параметрами двойного *T*-моста. Изменяют ее переменным резистором *R6*. Глубину обратной связи устанавливают подстроечным резистором *R5*. В таблице приведены номиналы используемых элементов в зависимости от требуемой квазирезонансной частоты для сопротивления резистора *R6* 110 кОм.



«Elektronica Pratica» (Италия), 1974, № 5

Частота, Гц	C4, C5, пФ	C6, пФ
150	5 600	12 000
300	2 700	6 200
600	1 300	3 000
1 200	680	1 500
2 400	330	750
4 800	160	360
9 600	82	180

Примечание редакции. В усилителе можно использовать полевой транзистор КП350.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ «ДВОЙНОЙ КВАДРАТ»

Большие размеры по вертикали антенны типа «квадрат» нередко создают определенные трудности при ее установке. Американскому коротковолновику W1HXU удалось вдвое уменьшить длину вертикальных сторон рамок «двойного квадрата». При этом по измерениям автора все основные характеристики получившейся малогабаритной антенны остались примерно такими же, как и полноразмерной.

Конфигурация рамок и основные размеры активных элементов и рефлекторов для трехдиапазонной антенны W1HXU приведены соответственно на рис. 1 и 2. Длина вертикальных сторон у рамок уменьшена до λ/8, а для компенсации изменения полной длины рамок в их вертикальные стороны введены петли. Полная длина рамок (с учетом петель) стала равной примерно 5λ/4, то есть на λ/4 больше, чем у полноразмерного «квадрата». Но как показывают измерения W1HXU, резонансная частота рамок изменилась незначительно. Это, по-видимому, связано с взаимным влиянием проводников, входящих в компенсирующие петли.

Рамки рефлектора и активного элемента укреплены на распорках *2*, выполненных из диэлектрика (бамбук, фиберглас и т. д.). Дополнительные вертикаль-

ные распорки *3* служат для придания жесткости рамкам и большей механической прочности всей антенне. Длина вертикальных распорок — 2840 мм. Они могут быть выполнены из диэлектрика. W1HXU отмечает, что после настройки антенны он имитировал вертикальные распорки из металла, соединив проводом середины горизонтальных сторон всех рамок (кроме точки питания) с несущей металлической траверсой. Характеристики антенны при этом практически не изменились. Более того, поскольку антенна оказалась заземленной по постоянному току, уменьшились помехи от статического электричества.

В петлях рефлекторов и активных элементов имеются фиксированные перемычки *1*, а в активных элементах, кроме того, — и подвижные перемычки *4*.

Расстояние между рефлекторами и активными элементами в этой антенне такое же, как и в обычном «двойном квадрате» — около 2500 мм.

Питание антенны можно осуществить одним коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом, как это показано на рисунке. Существенно лучшие результаты получаются при использовании отдельного кабеля для каждого диапазона с соответствующим согласующим устройством.

Настройку антенны производят одновременным перемещением вверх или вниз подвижных перемычек *4* в рамке активного элемента, относящейся к данному диапазону. Первоначально по минимуму КСВ на средней частоте одного из диапазонов настраивают активный элемент, а затем по максимальному отношению излучения вперед-назад — соответствующий рефлектор. Рефлектор широкополосен, поэтому после его настройки перемычки можно сразу запаивать. Настройка рефлектора заметно влияет на резонансную частоту активного элемента, поэтому после настройки рефлектора необходимо еще раз подстроить активный элемент. После этого можно приступить к настройке антенны на других диапазонах.

В описанной антенне, так же как и в других многодиапазонных антеннах, заметно влияют друг на друга элементы, относящиеся к различным диапазонам (осо-

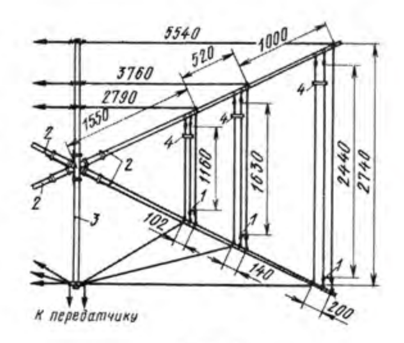


Рис. 1

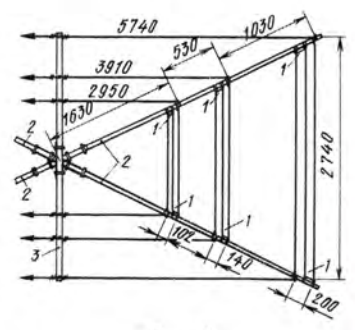


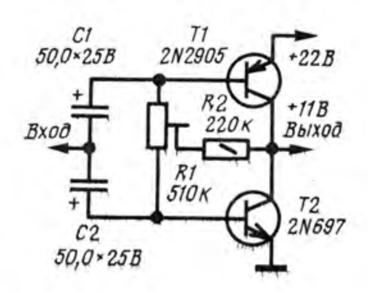
Рис. 2

бенно для диапазонов 10 и 20 м). Получить хорошие параметры сразу на всех диапазонах в таких антеннах крайне трудно, поэтому радиолюбители обычно оптимизируют работу такой антенны на двух диапазонах (например, на 20 и 15 м), довольствуясь удовлетворительными параметрами на третьем диапазоне.

«Ham radio (США)» 1975, № 7

ДВУХТАКТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД СО ВСТРЕЧНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

На рисунке приведена принципиальная схема двухтактного каскада, который обеспечивает усиление сигнала по напряжению в 5 000 раз. При входном напряжении 1 мВ



выходное напряжение составляет 5 В. Столь высокое усиление при небольшом числе транзисторов (их всего два) объясняется несколько необычным включением транзисторов различной структуры. Оба транзистора включены по схеме с общим эмиттером, причем в качестве коллекторной нагрузки каждого транзистора используется коллекторный переход другого транзистора. Таким образом, получается как бы двухтактный каскад со встречной динамической нагрузкой.

Двухтактный режим устанавливается автоматически вследствие применения транзисторов различной структуры. Симметрирование плеч каскада производится предварительным подбором транзисторов с близкими параметрами и последующей корректировкой режима работы транзисторов по постоянному току, подстроечным резистором *R1*. Следует заметить, что получение указанного коэффициента усиления реально лишь при подключении высокоомной нагрузки.

«Radio-Electronics» (США), 1974, № 10

Примечание редакции. При повторении усилительного каскада можно использовать транзисторы П302 *(Т1)* и П701 *(Т2)*.

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Портативный измеритель скорости

Софийский институт специальной оптики и радиоэлектроники разработал портативный радар, предназначенный для измерения скорости движения автомобилей в интервале от 40 до 160 км/ч с точностью 3%. Показания прибора индицируются на трехразрядном цифровом табло. Максимальное расстояние от радара до движущегося легкового автомобиля — 100—120 м, до автобуса и грузового автомобиля оно значительно больше.

Портативный радар по форме напоминает пистолет. Масса прибора — 850 г.

Малые размеры и масса измерителя скорости достигнуты за счет применения специальной приемо-передающей диэлектрической антенны. Ширина диаграммы ее направленности как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости составляет 12°.

Основой радара является генератор, выполненный на диоде Ганна. С автономным источником питания измеритель скорости может непрерывно работать в течение 8 ч.

Электронная пишущая машинка

Фирма «Rank Xerox» поставляет электронные пишущие машинки, которые в два раза превосходят по быстродействию наиболее эффективные существующие пишущие машинки. Электронные машинки предназначены для контор и состоят из трех основных функциональных узлов: собственно пишущей машинки, запоминающего устройства и контрольно-управляющего электронного блока.

На пишущей машинке машинистка быстро печатает текст, который вводится в запоминающее устройство. При необходимости в нем могут быть исправлены ошибки, допущенные при печатании отдельных строк, заменены или добавлены полностью новые части текста и т. п. После окончательной проверки текста машинка автоматически печатает материал со скоростью 30 знаков в секунду.

При работе в автоматическом режиме пишущая машинка печатает чередующиеся строки при движении каретки как в прямом, так и обратном направлениях.

Средства охранной сигнализации

В Англии разработаны малогабаритные телевизионная камера и направленный микрофон, которые предназначены для ведения скрытого наблюдения и подслушивания в системах охранной сигнализации. При скрытой установке диаметр видимой части объектива телекамеры и головки направленного микрофона составляет около 3 мм.

Дальнейшее усовершенствование ведется в направлении миниатюризации телевизионной камеры (сейчас ее длина 150 мм) и объектива. Вместо объектива предполагают использовать волоконную оптику.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Каковы намоточные данные трансформатора Тр1 преобразователя, описанного в статье И. Покотило «Мощный преобразователь напряжения» («Радио», 1976, № 3, с. 46, 48)?

В качестве *Тр1* автор использовал трансформатор ТАН-107-220-400. Этот трансформатор имеет ленточный магнитопровод ШЛ 16×20. Сетевая обмотка трансформатора содержит 356 витков провода ПЭВ-1 0,69, обмотки *3—4* и *5—6* — по 265 витков провода ПЭВ-1 0,27, обмотки *11—12* и *13—14* — по 34 витка провода ПЭВ-1 0,29 и обмотки *15—16* и *17—19* — по 11 витков провода ПЭВ-1 1,2. Обмотка *1—2* в данном случае не используется.

При самостоятельном изготовлении можно применить Ш-образный сердечник сечением 2—3 см², например Ш16×16. В этом случае обмотки *3—4* и *5—6* должны содержать по 330 витков провода ПЭВ-1 или ПЭЛ 0,24, обмотки *11—12* и *13—14* — по 42 витка провода ПЭВ-1 или ПЭЛ 0,12 и обмотки *15—16* и *17—19* — по 14 витков того же провода.

●

На каких каркасах выполнены катушки стереодекодера и блока фильтров в тьюнере, описанном в статье Б. Нови, В. Чуланова «Тьюнер «Рондо-101-стерео» («Радио», 1976, № 1, с. 36—38); можно ли в блоке УПЧ применить фильтры от серийно выпускаемых радиоприемников?

Катушки стереодекодера и блока фильтров выполнены на восьмисекционных каркасах, которые применяются в стационарных приемниках в диапазонах ДВ и СВ. В блоке УПЧ тьюнера можно использовать фильтры тракта ЧМ радиоприемника «Урал-авто» с незначительными переделками.

●

Можно ли использовать усилитель, описанный в статье И. Геншеза, В. Коломиец, Н. Савенко «Антенный усилитель с дистанционной подстройкой» («Радио», 1975, № 4, с. 15—16) на 1—7-м каналах?

Использование данного антенного усилителя на первых семи каналах осложнено тем, что перестройка по частоте на первом канале составит всего 1 МГц, а на остальных шести — 2 МГц. Чтобы несколько увеличить пределы перестройки, надо увеличить емкость конденсатора *С7* до 6,8 пФ. Число витков катушек *L1—L2* и емкости конденсаторов *С1* и *С9* для 1—7-го каналов приведены в табл. 1, причем внутренний диаметр катушек для 1—5-го каналов составляет 6 мм, а для 6—7-го каналов — 5 мм, шаг намотки катушек для 1—4-го каналов — 1 мм, а для 5—7-го каналов — 2 мм.

Таблица 1

Канал	Емкость конденсаторов, пФ		Число витков катушек	
	C1	*C9*	*L1*	*L2*
1	8—30	8—30	9	9
2	8—30	8—30	8	8
3	8—30	8—30	7	7
4	4—20	4—20	6	6
5	4—20	4—20	5	6
6	3—15	3—15	5	5
7	3—15	3—15	4	5

●

Каковы намоточные данные дросселей трансивера (Жалнераускас В. «Трансивер UP2NV» — «Радио», 1974, № 8, с. 24—27)?

Дроссели *Др1—Др4, Др10, Др12—Др14* намотаны на кольцевых магнитопроводах К5×4×1 из феррита М2000НН. Их обмотки содержат по 36 витков провода ПЭВ-2 0,16. Можно также использовать готовые дроссели Д-0,1 индуктивностью 200 мкГ.

Дроссель *Др5* имеет фторопластовый каркас длиной 110 мм и диаметром 10 мм. Его обмотка намотана виток к витку проводом ПЭВ-2 0,27, длина намотки 80 мм, концы обмотки закреплены на контактных лепестках, привинченных к каркасу.

Обмотки дросселей *Др6—Др7* (по 3 витка провода ПЭВ-2 0,9) намотаны на резисторах *R40* и *R41* (МЛТ-2), а обмотки дросселей *Др8—Др9* (по 4 витка провода ПЭВ-2 0,31) — на резисторах *R42* и *R43* (МЛТ-0,5). В качестве каркаса дросселя *Др11* используется резистор МЛТ-2-1 МОм, обмотка выполнена проводом ПЭВ-2 0,27 виток к витку по всей длине резистора.

●

Можно ли катушки индуктивности звукоснимателя (Щербак Ю. «Стереофонический емкостный звукосниматель». — «Радио», 1976, № 1, с. 34—35) выполнить на ферритовых стержнях и каковы данные дросселя Др1?

Катушки генератора и фильтров емкостного звукоснимателя можно выполнить на стержнях диаметром 8 мм из феррита 600НН. Предварительно стержни раскалывают на отрезки длиной 30 мм. В этом случае катушка *L1* содержит 50 витков провода ПЭЛ 0,3, *L2* — 2 витка провода ПЭЛШО 0,2, *L3* и *L4* — по 100 витков, а *L5* и *L6* — по 500 витков провода ПЭВ-2 0,06.

При самостоятельном изготовлении дросселя *Др1* можно намотать на таком же отрезке ферритового стержня 30 витков провода ПЭЛ 0,2.

●

Можно ли в приборе для налаживания телевизоров (Кулешов А. «Прибор для налаживания телевизоров». — «Радио», 1974, № 5, с. 36—37, 41) вместо кварцевого резонатора частотой 1 МГц применить кварцевый резонатор на 100 или 500 кГц?

В принципе, это возможно. Однако следует учесть, что от резонансной частоты кварца зависит расположение меток на экране прибора. При резонансной частоте 1 МГц метки располагаются через 1 МГц, что удобно для отсчета. При использовании кварцевых резонаторов на 100 и 500 кГц метки будут разнесены соответственно на 100 и 500 кГц. Расположение меток через 500 кГц и тем более через 100 кГц не очень удобно для отсчета. Кроме того, потребуется изменение частоты настройки контуров.

●

Каковы намоточные данные катушек связи трехконтурного фильтра в коллекторной цепи транзистора Т2 (Гумеля Е. «Всеволновый приемник на микросхемах» — «Радио», 1974, № 5, с. 47—48)?

Катушки связи трехконтурного фильтра содержат по 8 витков провода ПЭЛШО 0,12 и намотаны на нижних секциях каркасов катушек *L13* и *L14* поверх обмоток этих катушек.

●

Каковы намоточные данные дросселя Др1 в устройстве стабилизации частоты вращения диска ЭПУ (Щербак Ю. «Стабилизация частоты вращения диска ЭПУ» — «Радио», 1976, № 2, с. 40—41)?

Дроссель *Др1* можно выполнить на магнитопроводе Ш16×20 проводом ПЭЛ 0,2. При этом обмотка будет насчитывать 2500 витков.

●

Какие другие лампы можно применить в усилителе НЧ (Борисов В. «Однолам-

повый усилитель НЧ». — «Радио», 1976, № 3, с. 52—54)?

В схеме однолампового усилителя вместо рекомендованной 6Ф5П можно использовать лампу 6Ф3П или 6Ф4П. В последнем случае выходная мощность несколько уменьшится (до 1 Вт).

При отсутствии комбинированной лампы ее триодную часть *Л1а* можно заменить пентодом 6Ж3П или 6Ж5П в триодном включении, триодом 6С1П или же половиной двойного триода 6Н1П, а вместо пентодной части *Л1б* применить пентод 6П14П.

●

Можно ли в громкоговорителе (Барткус Р. «Громкоговоритель эстрадного усилителя». — «Радио», 1975, № 8, с. 36) применить другие динамические головки вместо указанных?

Вместо рекомендованных динамических головок 4ГД-4 в данном случае можно применить 4ГД-28, имеющую аналогичные электроакустические параметры. Однако следует учесть, что сопротивление звуковой катушки этой головки составляет 4,5 Ом, соответственно изменится и сопротивление громкоговорителя в целом.

●

Каковы намоточные данные трансформатора Тр1 стабилизатора напряжения (Корнеев В. «Электронный стабилизатор переменного напряжения». — «Радио», 1976, № 4, с. 47—48)?

В электронном стабилизаторе напряжения автор использовал трансформатор типа ТС-180-2. Такой трансформатор применяется в телевизорах II класса «Рубин-205», «Электрон-205» и др. ТС-180-2 имеет стержневой ленточный магнитопровод СЛ 21×45. В табл. 2 приведены намоточные данные обмоток, нумерация которых дана без штрихов. Обмотки, обозначенные штрихами, имеют те же данные, что и основные (без штрихов).

Таблица 2

Выводы обмоток	Число витков	Провод
1—2	375	ПЭВ-1 0,69
2—3	58	ПЭВ-1 0,69
5—9	214	ПЭВ-1 0,51
7—8	157	ПЭВ-1 0,41
9—10	23	ПЭВ-1 0,45
11—12	23	ПЭВ-1 0,64

●

Каковы параметры дросселей типа ДМ-0,1 и ДМ-0,2?

Нормализованные дроссели ДМ-0,1 и ДМ-0,2 применяются в бытовой радиоаппаратуре, например в телевизорах «Юность-603», «Юность-402», «Электроника ВЛ-100», «Шилялис-401». Расшифровка обозначения дросселя такова: дроссель малогабаритный, а десятичная дробь указывает номинальный рабочий ток в амперах. Обмотки дросселей выполнены проводом ПЭЛ 0,62 на ферритовом сердечнике 600НН диаметром 2,8 мм, длиной 20 мм. Индуктивность нормализованных дросселей указывается на их корпусах.

●

Как рассчитать намоточные данные катушек темброблока гитары-органа (Кетнерс В. «Гитара — орган».— «Радио», 1976. № 1, с. 45—48 и № 2 с. 44—46) и каковы данные трансформатора питания?

Зная индуктивность катушек темброблока (в статье эти данные приводятся), можно рассчитать число витков по формуле

$$w = 8920\sqrt{\frac{Ll_{ср}}{\mu S}},$$

где w — число витков, L — индуктивность в Г, S — сечение магнитопровода в см², μ — магнитная проницаемость материала магнитопровода, $l_{ср}$ — средняя длина магнитной линии магнитопровода в см.

Обмотки катушек можно выполнить проводом ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,08—0,12 мм. Магнитопровод может быть ферритовым, пермаллоевым (50НХС, 45Н, 79НМ) или из электротехнической стали (Э-310). Перечисленные материалы имеют следующую магнитную проницаемость: Э-310 — 400, 79НМ — 18 000—20 000, 50НХС — 1600—2500, 45Н—1700—2500.

Таблица 3

Магнитопровод	S, см²	$l_{ср}$, см
Ш3×4	0,1	2,65
Ш3×6	0,16	2,65
Ш4×5	0,17	3,4
Ш4×8	0,27	3,4
Ш5×6	0,27	4,25
Ш5×10	0,24	4,25
Ш6×6	0,34	5,1
Ш6×8	0,41	5,1
Ш6×10	0,52	5,1

Можно использовать Ш-образные магнитопроводы от трансформаторов любого малогабаритного радиоприемника. В табл. 3 даны сечение и средняя длина магнитной линии для некоторых типоразмеров магнитопроводов. Можно также воспользоваться магнитопроводами из электротехнической стали от трансформаторов, которые применены в приемниках «Иволга-66», «Меридиан», «ВЭФ-12», «ВЭФ-201».

Если, например, применить магнитопроводы от трансформаторов радиоприемников «Сокол», «Алмаз», «Топаз», «Юпитер», «Нейва», то катушки темброблока, намотанные проводом ПЭВ-1 0,09, будут содержать: *L1—L3, L6—L8, L10, L11* — по 560 витков, *L4* и *L12* — по 500 витков, *L5* — 870 витков, *L9* — 1000 витков.

Трансформатор питания можно выполнить на магнитопроводе Ш19×40. При этом первичная обмотка насчитывает 1000 витков провода ПЭЛ 0,2, а вторичная — 220 витков провода ПЭЛ 1,0 с отводом от середины.

●

По каким данным можно изготовить трансформатор питания гетеродинного индикатора резонанса («Радио», 1976, № 3, 3-я с. вкладки)?

При самостоятельном изготовлении трансформатора питания *Тр1* можно взять магнитопровод Ш16×32. Первичная обмотка может иметь 3000 витков провода ПЭЛ 0,12, вторичная — 140 витков провода ПЭЛ 0,47.

●

У каких биполярных транзисторов можно измерить $B_{ст}$ прибором, описанным в статье Я. Диковского «Измеритель $B_{ст}$» («Радио», 1975, № 5, с. 37)?

Этим прибором можно измерять $B_{ст}$ маломощных транзисторов *р-п-р* проводимости. Если изменить полярность источника питания, можно испытывать маломощные *п-р-п* транзисторы.

●

Можно ли выполнить трансформатор питания и автотрансформатор Тр1 (Пыжиков М. «Генератор для питания ЭПУ». — «Радио, 1975, № 2, с. 37—38) на магнитопроводе из Ш-образных пластин?

Можно. Для автотрансформатора подойдет магнитопровод Ш16 (Ш19)×32—40, а для трансформатора питания Ш20×25. Намоточные данные в том и в другом случае остаются без изменений.

●

Какие другие транзисторы, кроме указанных, можно применить в стереоусилителе (Львов В. «Любительский стерео». — «Радио», 1976, № 5, с. 34)?

Вместо транзисторов КТ118А(*T1*) можно применить по два кремниевых транзистора КТ104, КТ120, КТ203 или МП116. Транзистор ГТ308Б(*T2*) можно заменить на ГТ309, ГТ310 (Б или Г) или же на П416А.

В качестве *Т3* и *Т4* можно использовать любые транзисторы типа МП39—МП42. Для замены *Т5, Т7, Т8* подойдут транзисторы ГТ402Б, П601АИ, П602И, П606А. Вместо транзистора П307А (*Т6*) в данном случае можно использовать КТ312Б, КТ315В или КТ603Б.

В стабилизаторе применимы транзисторы МП114, МП115, КТ104 или КТ203 (*T11*); П210 или ГТ806 (*T12*); ГТ403 или П213—П217 (*T13*).

●

Чем можно заменить микросхему К2НТ173 в телерадиоприемнике (Члиянц Р. «Телерадиоприемник на микросхемах». — «Радио», 1976, № 1, с. 24—26, 27)?

В телерадиоприемнике вместо указанной микросхемы К2НТ173 можно применить любую транзисторную сборку, в состав которой входят транзисторы проводимости *п-р-п*.

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор

А. В. Гороховский.

Редакционная коллегия:

И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, В. Н. Догадин, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, В. Г. Маковеев, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, В. О. Олефир, И. Т. Пересыпкин, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.

Техн. редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции:

103051, Москва, К-51, Петровка, 26

Телефоны:

отдел пропаганды, науки и радиоспорта 294-91-22,
отдел радиоэлектроники 221-10-92,
отдел оформления 228-33-62,
отдел писем 221-01-39

Рукописи не возвращаются

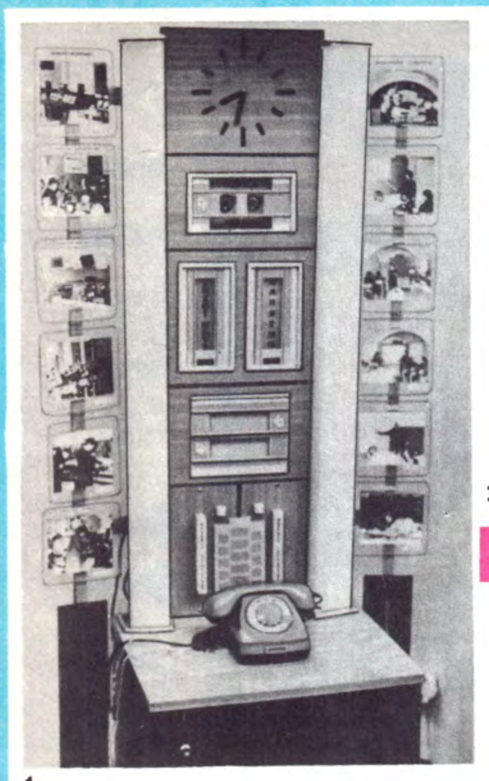
Издательство ДОСААФ

На первой странице обложки. Представителей всех 25 областей Украины собрал проводившийся в городе Луцке чемпионат республики по «охоте на лис». Тысячи жителей города смогли познакомиться с этим интереснейшим видом спорта. На снимке: чемпионка Украины по «охоте на лис» среди юниорок Светлана Литвиненко (Донецкая обл.) рассказывает зрителям — воинам Советской Армии о соревнованиях.

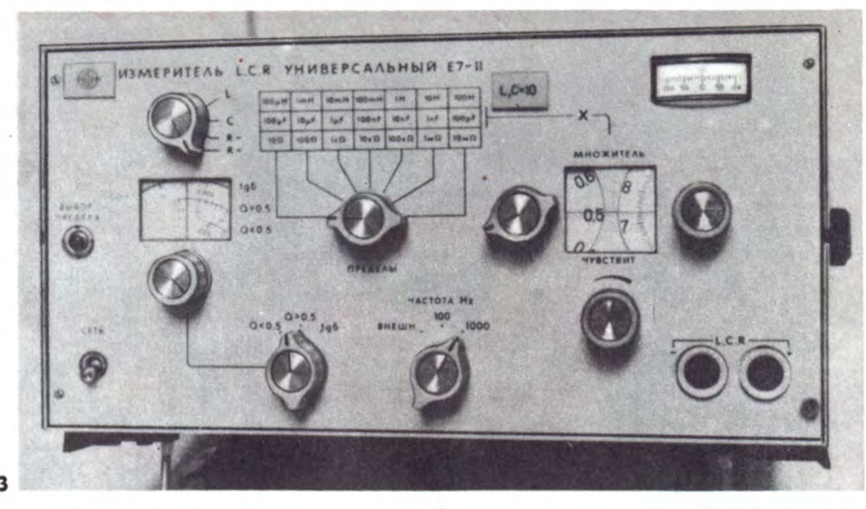
Фото М. Анучина

Г-80743 Сдано в набор 5/VII-76 г.
Подписано к печати 19/VIII-76 г.
Формат 84×108[1]/16 Объем 4,0 печ. л.
6,75 усл. печ. л.+вкладка. Бум. л. 2,0.
Тираж 850 000 экз. Зак. 1607
Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном Комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



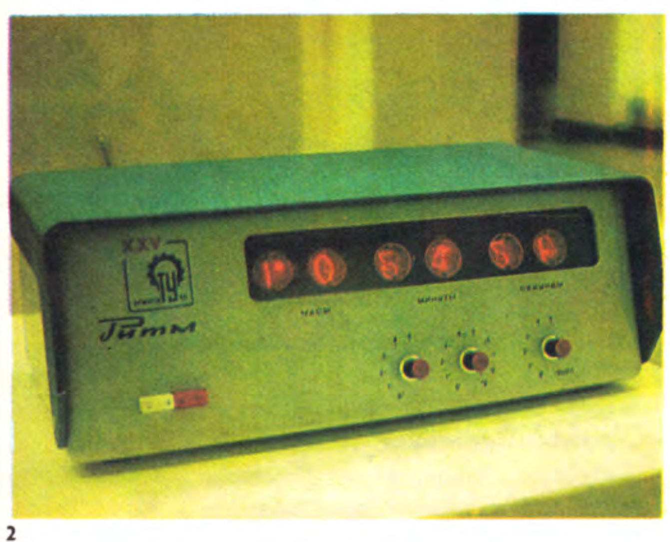
1



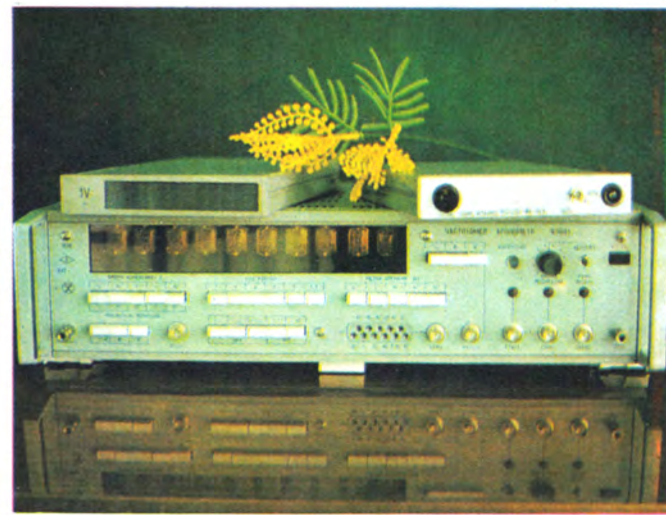
3

В ПАВИЛЬОНАХ ВДНХ СССР

(см. статью на с. 42)



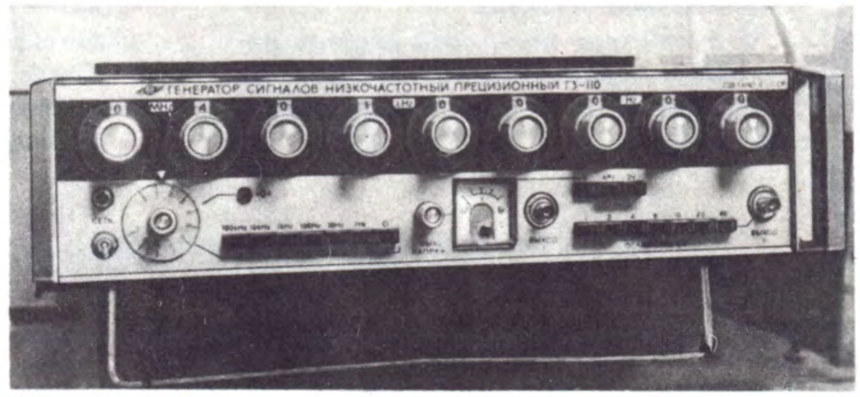
2



4

1. Автомат-дежурный по училищу
2. Электронные часы с датчиком звуковых сигналов «Ритм»
3. Прибор для измерения индуктивностей, емкостей и сопротивлений Е7-11
4. Цифровой частотомер-хронометр Ф5041
5. Низкочастотный прецизионный генератор Г3-110

5



ФОТОН-711

На экранах телевизионного приемника цветного изображения «Фотон-711» всегда четкое, устойчивое изображение. Акустическая система, состоящая из двух головок прямого излучения, обеспечивает высокое качество звука.

В телевизоре установлен цветной масочный кинескоп с размером экрана по диагонали 59 см и углом отклонения лучей 90°.

К телевизору можно подключить головные телефоны, магнитофон для записи звука, видеомагнитофон.

Чувствительность, мкВ, не хуже	50
Полоса воспроизводимых звуковых частот, Гц	80—12 500
Выходная мошность звукового канала, Вт, не менее	1,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	250

ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОММЕРЧЕСКО-РЕКЛАМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «ОРБИТА»

Индекс 70772

Цена номера 40 коп.